

AGUA, MINERÍA Y CONTAMINACIÓN

EL CASO SOUTHERN PERU



**ARCHIV
103643**

Doris Balvín Díaz
con la colaboración de
Juan Tejedo Huamán y
Humberto Lozada Castro

Ilo, Perú 1995



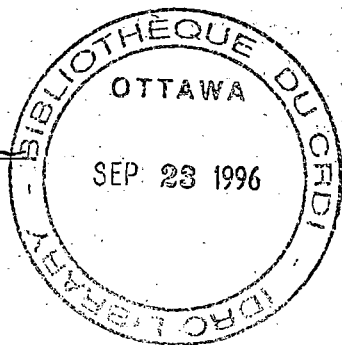
Doris Balvín Díaz es abogada, egresada de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Ha sido fundadora y directora de la Asociación Civil "Labor", institución ambientalista de Ilo.

Actualmente desempeña el cargo de regidora de la Municipalidad Provincial de Ilo y preside la Comisión de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente.

Ha tenido destacada actuación en la protección ambiental en el sur del país, en especial como presidenta encargada de la Comisión Multisectorial del Medio Ambiente, entidad creada por DS 020-89PCM y que entre los años 1989 y 1992 cumplió una función de seguimiento para la concreción de las propuestas de solución a los problemas ambientales ocasionados por la empresa Southern Peru y por otras actividades industriales domésticas de la zona.

La presente investigación la llevó a cabo con Juan Tejedo Huamán, biólogo, catedrático de la Universidad Nacional "Jorge Basadre Gromán" de Tacna, y con Humberto Lozada, economista egresado de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, así como con el aporte de consultorías especializadas.

EL CASO SOUTHERN PERU



Doris Balvín Díaz
con la colaboración de
Juan Tejedo Huamán y
Humberto Lozada Castro

Ilo, Perú 1995

ARCHIV
628.1(85)
B 3

ENTIDAD EJECUTORA DE LA INVESTIGACIÓN:

Asociación Civil Labor

ENTIDAD COOPERANTE:

International Development Research Centre de Canadá
en el financiamiento y publicación de la investigación.

Lutheran World Relief de USA en la publicación.

COORDINADORA DE LA INVESTIGACIÓN:

Doris Balvín Díaz

EQUIPO DE INVESTIGACIÓN:

Doris Balvín Díaz (Abogada)

Juan Tejedo Huamán (Biólogo)

Humberto Lozada Castro (Br en Economía)

Freddy Cardenas Ramos (Br en Química Pura)

Manuela Zavala Toala (Asistente de Investigación)

CONSULTORÍAS :

José Martínez Talledo (Ing. Geólogo)

José Guillermo Banda Reyes (Ing. Civil con especialidad en Hidrología)

Joel Campos (Ing. Químico)

ASESORÍAS:

-En el proyecto de investigación y su ejecución: Magdalena del Valle
Coordinadora de casos para América Latina del Tribunal Internacional del Agua.

-En Impacto Ambiental: Eco. Victor Merino de APECO.

EDICIÓN:

Programa de Información de LABOR

COMPOSICIÓN Y DISEÑO:

Dante Lecca Lozano

Denis Rojas Álvarez.

DISEÑO DE CARÁTULA:

Willy Zababburú

FOTO:

Relaves de Cuajone y Toquepala-SPCC.

Archivo LABOR

© LABOR, Asociación para el Desarrollo - 1995.

Jr. Abtao 607, 2º Piso

Tel. 781816 - Fax 781208

E-mail labor@labor.org.pe

Ilo - PERU

"A los protagonistas, personajes anónimos, líderes, profesionales y población de las zonas impactadas por el desarrollo de la industria minera que con su esfuerzo han delineado el camino para hacer realidad el mejoramiento de las condiciones ambientales de esta parte del sur del Perú".

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL	7
PRESENTACIÓN	9
PRÓLOGO	11
INTRODUCCIÓN	17
MARCO CONCEPTUAL	21
1. FUNDAMENTACIÓN	21
2. ENFOQUE METODOLÓGICO	22
3. SUSTENTACIÓN DEL CASO	23
Capítulo I.- PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA	27
1. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	29
1.1. CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS	29
1.2. DESCRIPCIÓN SOCIOECONÓMICA	36
2. LAS ACTIVIDADES DE LA EMPRESA SOUTHERN PERU	40
2.1. LOS YACIMIENTOS MINEROS	40
2.2. LAS CONCENTRADORAS	41
2.3. LA FUNDICIÓN METALÚRGICA DE ILO	43
2.4. LA DIMENSIÓN ECONÓMICA DE LA ACTIVIDAD MINERA DE SPCC	46
2.5. PRINCIPALES INSUMOS USADOS POR LA ACTIVIDAD MINERA	51
2.6. EMISIÓN DE DESECHOS AL AMBIENTE	52
Capítulo II.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN	59
1. CAPTACIÓN DE AGUAS Y CONTAMINACIÓN	61
1.1. METODOLOGÍA	61
1.2. CAPTACIÓN DE AGUAS	68
1.3. CONTAMINACIÓN	90
2. GESTIÓN DE CUENCAS: DISCUSIÓN SOBRE EL COMPORTAMIENTO DE SPCC FRENTE A LA LEGISLACIÓN DE AGUAS	124
2.1. METODOLOGÍA	124
2.2. MARCO JURÍDICO DE LA CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS	124
2.3. ANÁLISIS HISTÓRICO-JURÍDICO DE LOS CONFLICTOS MÁS SIGNIFICATIVOS POR PROVISIÓN DE AGUAS	134
2.4. PROCEDIMIENTO NORMATIVO PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS	161
2.5. LA PRESERVACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS: CONFLICTO Y NORMATIVA EN LAS DÉCADAS DEL 60 Y 70	170
2.6. LA PRESERVACIÓN DE AGUAS: MARCO NORMATIVO Y GESTIÓN	194
2.7. PRESERVACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS: CONFLICTO, CONCERTACIÓN Y NORMATIVAS. INTENTOS DE SOLUCIÓN DEL PROBLEMA AMBIENTAL EN LAS DÉCADAS DE LOS 80 Y 90	207
2.8. INTERPRETACIÓN DE LOS CONFLICTOS Y POSIBILIDADES DE CONCERTACIÓN	238
3. COSTOS TOTALES DE LA EXPLOTACIÓN DE SPCC: INVERSIÓN PRIVADA E IMPACTOS EN EL AMBIENTE	241
3.1. METODOLOGÍA	242
3.2. VALORIZACIÓN DEL IMPACTO DE LA ACTIVIDAD MINERA	243
3.3. COSTO SOCIAL NETO O INCREMENTAL DE LA ACTIVIDAD MINERA	263

Capítulo III.- SOLUCIONES Y ALTERNATIVAS EN DISCUSIÓN	265
1. DISPOSICIÓN ADECUADA DE DESECHOS	267
1.1. DISPOSICIÓN DE RELAVES	267
1.2. OPCIONES PARA EL TRATAMIENTO DE DESECHOS DE LA FUNDICIÓN	278
2. MEDIDAS PARA LA RESTAURACIÓN Y VIGILANCIA DE LOS ECOSISTEMAS IMPACTADOS	287
2.1. REVALORIZACIÓN DE LOS PAISAJES NATURALES IMPACTADOS	287
2.2. EL PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL	289
3. POSIBILIDADES DE USO DE LAS AGUAS ALTOANDINAS POR LA COMUNIDAD REGIONAL Y SPCC	293
3.1. CRITERIOS DE BASE PARA UN MANEJO RACIONAL DEL AGUA	293
3.2. ESQUEMAS DE DERIVACIÓN DE AGUAS QUE PERMITIRÍAN UN USO RACIONAL DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN EL SUR	294
Capítulo IV.- IMPACTO INTERNACIONAL DE LA DENUNCIA CONTRA SPCC	299
1. PRESENTACIÓN DEL CASO SPCC EN EL TRIBUNAL INTERNACIONAL DEL AGUA	301
1.1. FILOSOFÍA DEL TRIBUNAL INTERNACIONAL DEL AGUA	301
1.2. EL SEGUNDO TRIBUNAL DEL AGUA	302
1.3. LA REALIZACIÓN DEL II TRIBUNAL DEL AGUA	305
2. IMPACTO DE LA DENUNCIA EN LA OPINIÓN PÚBLICA NACIONAL E INTERNACIONAL	310
2.1. COBERTURA DE PRENSA NACIONAL	310
2.2. COBERTURA DE PRENSA INTERNACIONAL	312
3. EL CASO SPCC DESPUÉS DEL TRIBUNAL	313
3.1. SPCC CON NUEVAS ESTRATEGIAS	313
3.2. EL ESTADO PERUANO Y EL CASO SPCC DESPUÉS DEL II TRIBUNAL DEL AGUA	318
3.3. UN BALANCE DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LAS COMUNIDADES AFECTADAS	322
3.4. HACIA UNA NECESARIA COMBINACIÓN DE ESTRATEGIAS	323
A MANERA DE RESUMEN	327
1. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	329
1.1. ESTUDIO PARA LA DETERMINACIÓN DE CONCENTRACIONES DE BORO Y ARSÉNICO EN LA SUBCUENCA DE ARICOTA	329
1.2. ESTUDIO SOBRE EL BALANCE DEL BORO EN LA LAGUNA DE ARICOTA	330
1.3. ESTUDIO GEOLÓGICO DE LA FORMACIÓN CAPILLUNE	331
1.4. INVESTIGACIÓN SOBRE CONTAMINACIÓN DE AGUAS Y ORGANISMOS	332
1.5. GESTIÓN DE CUENCAS: DISCUSIÓN SOBRE EL COMPORTAMIENTO DE SPCC FRENTE A LA LEGISLACIÓN DE AGUAS	333
1.6. DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS TOTALES DE LA EXPLOTACIÓN DE SPCC: INVERSIÓN PRIVADA E IMPACTOS AMBIENTALES	337
1.7. SOLUCIONES Y ALTERNATIVAS	339
1.8. IMPACTO DE LA DENUNCIA ANTE EL TRIBUNAL INTERNACIONAL DEL AGUA	342
2. CONCLUSIONES GENERALES	342
3. RECOMENDACIONES GENERALES	345
ANEXOS	i
ÍNDICE DE FIGURAS, CUADROS Y ANEXOS	lxxxvii
BIBLIOGRAFÍA	xciii

PRESENTACIÓN

La Asociación para el Desarrollo Labor tiene la satisfacción de presentar el libro *Agua, minería y contaminación: El caso Southern Peru* elaborado por Doris Balvín Díaz con la colaboración de Juan Tejedo Huamán y Humberto Lozada Castro y que recoge además estudios de detalle encargados a consultorías especializadas de alto nivel técnico.

Hay muchas razones que invitan a una lectura detenida del presente trabajo: su enfoque multidisciplinario riguroso y con abundantes pruebas y experimentaciones científicas; esa relación apasionante entre investigación y la acción concreta de una comunidad local como el puerto de Ilo, que se dotó de instrumentos para defender su derecho a la vida y el medio ambiente; y el mérito de ser tal vez uno de los estudios más completos y exhaustivos sobre el deterioro ambiental ocasionado por una empresa.

Estos son algunos motivos que nos hacen decir que el presente libro es uno de los aportes más serios en metodologías de evaluación de impacto ambiental y de aquellos enfoques que saben interrelacionar lo jurídico-político con lo social, la economía y los ecosistemas.

Interesa destacar que parte de los problemas estudiados en el presente trabajo han comenzado a ser resueltos parcialmente, luego de un largo proceso de presiones de la comunidad local y negociaciones con el gobierno central. No cabe duda de que una de las acciones que más contribuyó a este desenlace fue el juicio ante el Tribunal del Agua en Holanda, el mismo que precisamente tuvo como fundamento la investigación que estamos presentando.

Sin embargo, lo que constituye el asunto central de este libro —la relación entre la minería y el uso del agua— aún no ha entrado en la agenda de las esferas de decisión del Estado peruano y de la propia empresa. Lograrlo es uno de los anhelos más importantes de la presente investigación.

Agua, minería y contaminación... trata, pues, temas que representan los elementos claves para una concepción del desarrollo sustentable, entre ellos el agua, recurso natural cuyo consumo derrochador es cuestionado, en una crítica profunda a aquellas empresas que a pesar de su alta rentabilidad productiva implementan modelos que deterioran y contaminan el medio ambiente y que además en este caso hacen uso exclusivo y excluyente de los recursos hídricos para sus procesos productivos, en desmedro de otras actividades económicas.

Recomendamos su lectura a todos los que deseen contar con enfoques integrales, metodologías adecuadas y sólidas sustentaciones sobre un estudio de caso ambiental.

Finalmente la institución quiere expresar su profundo agradecimiento por el apoyo recibido de IDCR para la realización y publicación del presente trabajo. E igualmente a Lutheran World Relief por el aporte económico que ha hecho posible que este texto sea finalmente publicado.

José Luis López Follegatti
Director

PRÓLOGO

*Es tiempo de que el
hombre plantee el germen
de su más alta esperanza.*

Nietzsche

Pareciera que el Perú de 1995 anuncia cambios importantes en la relación entre desarrollo económico y prevención ambiental. La presión ejercida por distintas poblaciones afectadas por procesos de contaminación, la reinserción del Perú al sistema financiero y económico internacional, la globalización de las inversiones y los mercados y la necesidad de ofrecer seguridad jurídica a los inversionistas nacionales y extranjeros explican, entre otras razones, por qué un libro como este no desatará encendidas polémicas ideológicas sino, más bien, un debate beneficioso para el desarrollo del país. No obstante debo persuadir al lector para que, despojado de su visión "particular", se acerque al texto y adopte frente a los hechos y propuestas que presentan los autores una actitud amplia y objetiva. *Agua, minería y contaminación: El caso Southern Peru* constituye una importante fuente de consulta para el interesado en conocer la historia del caso Southern Peru Copper Corporation en una de sus versiones más elaboradas aunque no exenta del apasionamiento propio de quien plantea alternativas de desarrollo diferentes a las que registra la historia del Perú.

Entre los desafíos que la modernidad exige a las naciones del mundo, cualquiera que fuera su base cultural, el acceso del ciudadano a información adecuada y oportuna destaca como una estrella singular en el firmamento de toda sociedad que pretenda consagrar los valores democráticos. La información es la mejor fuente del diálogo y de la concertación y, como toda obra humana, normalmente expresa las virtudes y los defectos de sus creadores: lo importante es que la compartan los diferentes actores sociales y que resulte de comprobaciones directas de la realidad para que la búsqueda de la verdad sea un ejercicio exploratorio colectivo donde el conocimiento científico ilustre las decisiones políticas y donde la creatividad se constituya en el combustible capaz de mantener en funcionamiento el motor de la economía en beneficio de las grandes mayorías.

No hay duda de que el Perú es un país inmensamente rico por la diversidad de recursos naturales que posee, hecho que exige —a las puertas del año 2000— mayor cautela y sigilo cuando se trata de definir cómo es que aprovecharemos económicamente estos recursos. Como siempre ha sucedido en el caso de las explotaciones minero-metalúrgicas, cuando el Estado privilegia una actividad respecto de otras está decidiendo muchos asuntos que afectan e interesan a otras actividades: decimos que somos país minero pero también afirmamos que el Perú es un país pesquero, un país agrícola, un país para el turismo y la aventura y, ahora, hasta queremos salir al mundo diciendo que el Perú es un país "ecológico".

Cada sector económico se siente inmerso en una actividad que el Estado debería privilegiar o proteger. Es que el patrimonio natural de la nación nos ofrece múltiples posibilidades de desarrollo donde la minería debe compatibilizarse con la agricultura y ambas con las labores pesqueras y de la industria en general, y todas ellas con ciertos imperativos culturales, ecológicos y económicos dentro de un esquema de complementariedad y respeto mutuo, es decir, dentro de los postulados del desarrollo sostenible.

En este contexto el libro que usted tiene en sus manos gracias a LABOR y al equipo de trabajo dirigido por la Dra. Doris Balvín, constituye un aporte contundente a este diálogo sobre el desarrollo y un corpus informativo realmente significativo: primero, por tener como objeto de estudio nada menos que la responsabilidad ambiental de la empresa minera más importante del Perú de cuyos errores y propósitos de enmienda seguramente todos vamos a sacar provecho; y, segundo, por poner a disposición del público los elementos claves para evaluar un modelo de desarrollo industrial desde la perspectiva de otros sectores, incluyendo especialmente el interés de la sociedad.

Es precisamente pensando en el interés colectivo y en el vertiginoso despegue de la actividad minera peruana que el libro reabre un debate que trasciende el caso de la Southern: ¿debe la actividad minera, por su evidente importancia económica y mientras duren los yacimientos, seguir utilizando los servicios ambientales que le brindan los ecosistemas del lugar donde ella se ubica, sin pagar los costos de la prevención y el control de la contaminación? ¿Es posible sustentar en el largo plazo el uso de fuentes hídricas en función exclusiva de los planes minero-metalúrgicos sin ponderar los costos que ello puede ocasionar en otras actividades económicas, por medianas o pequeñas que éstas sean, o en el ciclo de vida de las aguas o en los suelos y sus efectos en el equilibrio ecológico? ¿Cómo hacer para aprovechar los recursos mineros sin impactar gravemente el ambiente, sin perder posiciones en el mercado internacional y para que los beneficios derivados de esta riqueza se reinviertan en el desarrollo socioeconómico de las poblaciones circundantes de tal modo que trasciendan el período de vida de los yacimientos existen-

tes? ¿Es aplicable a los yacimientos mineros en general el principio contaminador-pagador (consagrado desde 1990 en el Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales) a pesar de que el Estado ha avalado históricamente el desarrollo de sus actividades de la misma forma en que, por ejemplo, hoy reconoce haberlo hecho respecto del complejo minero de CENTROMIN en proceso de transferencia al sector privado?

Todas estas preguntas -algunas todavía sin respuesta- nos esperan en este largo camino que tendrá que llevarnos a asumir, cada uno, sus responsabilidades ambientales en el marco de una visión de desarrollo sostenible que midiendo la capacidad de carga de nuestros sistemas ecológicos nos proyecte hacia el futuro permitiendo a los peruanos de hoy y de siempre vivir en sana relación con la naturaleza aprovechando permanentemente los bienes y servicios que ella nos ofrece. Sin embargo ello no será posible si el Estado se mantiene indiferente, desgana-do, eludiendo la responsabilidad que le corresponde y no se compromete a definir una política nacional del ambiente y a crear los mecanismos para comenzar a prevenir y solucionar estos problemas.

En la agenda de los próximos años el debate pondrá en letras de molde el asuntos de los procesos de evaluación de impacto ambiental y la discusión sobre las limitaciones al irrestricto ejercicio de la propiedad privada. Tendremos que empatar prevención ambiental con inversión productiva diseñando un programa de educación y gestión ambiental que involucre a todos los sectores, comenzando por las actividades que mayor impacto ejercen sobre los ecosistemas. En este esfuerzo, el uso de la propiedad debe considerar su función ambiental para que cualquiera que fuera el proyecto u actividad involucrada aspire a pasar la prueba del largo plazo y de la sostenibilidad.

En este escenario, uno de los problemas claves es precisamente el de la concesión de derechos a los particulares sobre los recursos naturales. La Constitución Política de 1993, en el Capítulo II del Título III «Del Ambiente y los Recursos Naturales», establece (Art. 66) que los recursos naturales, renovables y no renovables, son patrimonio de la Nación y que una Ley Orgánica fijará las condiciones de su utilización y otorgamiento a los particulares. Añade: la concesión otorga a su titular un derecho real, sujeto a dicha norma legal. Esta norma constitucional debe reglamentarse teniendo en cuenta que el Artículo 67 obliga a que el Estado promueva el uso sostenible de los recursos naturales y que el Artículo 70 establece: «el derecho de propiedad es inviolable. El Estado lo garantiza. Se ejerce en armonía con el bien común y dentro de los límites de ley ...»

El reto que tiene el Congreso de la República es pues establecer un equilibrio razonable entre el derecho de propiedad, el uso sostenible de los recursos naturales y el bien común por cuanto los elementos ambientales (aire, suelo, agua y los

recursos que contienen) son patrimonio de la Nación y todo aquello que le afecte es contrario al bienestar de la comunidad nacional. Este reto significa delinear con inteligencia y pragmatismo las condiciones en que el Estado entregará a los particulares el uso de los recursos naturales, fuera de todo ideologismo, es decir, tanto del afán privatista como de la tentación estatista.

Ante ello el único principio razonable que puede inspirarnos es el de la sustentabilidad o sostenibilidad: aprovechar los recursos naturales sin destruir su capacidad regeneradora; explotarlos cuidando que la riqueza obtenida beneficie equitativamente a aquellas zonas en donde éstos se encuentran, a todo el país y a las futuras generaciones.

Este es uno de los mensajes centrales de los autores. Sus conclusiones y propuestas apuntan en una clara dirección:

- A que el Estado reconozca el rol regulador y promotor que la Constitución le asigna pero sin renunciar a su autoridad;

- A que los empresarios nacionales y extranjeros que invierten en el Perú asuman su responsabilidad ambiental reduciendo a niveles tolerables el impacto de sus actividades; y

- A que la sociedad civil -a través de sus instituciones y del ciudadano común- interactúe con los agentes políticos y económico como interlocutor válido del esfuerzo común por hacer las cosas bien, con derecho a participar y a ser informado y consultado.

No queda mucho tiempo para comenzar a trabajar en esto que parece un sueño: un país libre de las ataduras de la pobreza, capaz de mantener la esperanza de un futuro mejor para los que viven y mueren en él.

Jorge Caillaux Zazzali
Lima, 1995 abril.

INTRODUCCIÓN

La investigación que se presenta expone los resultados de un estudio de caso, sobre los efectos que produce la actividad minera en uno de los recursos naturales esenciales para la vida: *el agua*. El estudio demuestra que la Southern Perú Copper Corporation (SPCC), empresa norteamericana que tiene dos minas de cobre en explotación en el sur del Perú y una presencia empresarial de cuarenta años, utiliza el agua de la región en grave desmedro de otras actividades humanas y de los ecosistemas.

El enfoque interdisciplinario con el que se ha abordado la investigación ha permitido que se analicen, de manera interrelacionada, los efectos del uso del agua y la disposición inadecuada de desechos de la actividad minera de SPCC. Este enfoque ha sido posible gracias al encargo de estudios específicos a consultorías especializadas y estudios físico-químicos para los casos de controversia, así como por el análisis exhaustivo del marco jurídico, político y social en el que se desarrolla la actividad minera y la evaluación del costo beneficio ambiental de la misma.

La preocupación que aborda este trabajo es el impacto ambiental de las actividades mineras analizado a partir del uso y manejo de los recursos hídricos en una zona en que el agua tiene un alto valor por su escasez. Así, la hipótesis central considera que la empresa SPCC en la región ha generado una multiplicidad de problemas ambientales derivados del uso y la contaminación de las aguas; siendo el resultado el impacto ambiental negativo en las dimensiones ecológica, económica, social y política de la zona de estudio, pero también el debilitamiento de las instituciones tutelares del Estado, piezas fundamentales para el logro del desarrollo sustentable.

Preguntas como: ¿cuál es impacto directo en los ecosistemas de la zona de estudio y en las diferentes actividades humanas de la industria minero-metalúrgica de SPCC?; ¿qué contexto jurídico-político facilitó los efectos sociales de los pro-

blemas ambientales y explica el comportamiento del Estado frente a la empresa SPCC?; ¿cuáles son el costo-beneficio ambiental y las deseconomías producidas en el proceso de desarrollo de la macrorregión sur?; ¿qué dinámica de acción han impreso las comunidades locales a la gestión ambiental que ha viabilizado avances importantes en la solución al caso de estudio?, son algunas de las interrogantes que el estudio intenta resolver. Se espera que las respuestas puedan servir a los interesados en el tema y a quienes toman decisiones para tener algunos elementos de análisis sobre los distintos intereses de los actores que se enfrentan a problemas ambientales.

La importancia del trabajo y su actualidad radican en el peso gravitante de la empresa SPCC en la economía nacional, y en el tratamiento de la acción sostenida que desarrollan las comunidades locales para solucionar los problemas ambientales.

El estudio desde esta perspectiva asume varios desafíos: procurar un sostén científico y un análisis social y jurídico; sustentar una valorización económica y ecológica de los impactos ambientales y proponer, desde la experiencia práctica, una dinámica de acción para las comunidades que enfrentan dificultades prácticas en su desarrollo.

El estudio de caso, analizado sobre la base del criterio de que es posible un crecimiento económico con equidad social, ambiental y económica, es decir con sustentabilidad ambiental, y un enfoque metodológico interdisciplinario, se expone en cuatro capítulos.

El primer capítulo describe el problema, ubica la región de estudio impactada y la dimensión de las operaciones mineras de la SPCC –su importancia económica en el contexto nacional–, así como la forma de evacuación de sus desechos al medio ambiente.

El segundo capítulo presenta los resultados y la discusión motivo de la investigación, ordenados por las dimensiones de los impactos físico-químico y biológico, la gestión de cuencas y el comportamiento de la empresa frente al marco jurídico vigente, así como los impactos de tipo ecológico y social generados por la actividad minera, y una aproximación a valorizaciones de tipo económico.

En el tercer capítulo se analizan las soluciones y alternativas en debate para alcanzar un "óptimo ambiental", alcanzándose un resumen del actual debate técnico respecto a las soluciones que deben asumirse para superar la situación de deterioro de los recursos hídricos.

Por último, en el cuarto capítulo se ha querido describir el impacto de la presentación del caso SPCC ante el II Tribunal Internacional del Agua, hacer una

reflexión sobre las condiciones en las que se establecen las relaciones norte-sur, así como la necesidad de fortalecer espacios locales para la gestión ambiental.

Finalmente, se alcanza un listado de conclusiones y recomendaciones de carácter general y específico que tienen que ver con sugerencias para la realización de futuros estudios específicos y acciones concretas de política ambiental necesarias para dar paso a un nuevo encuentro entre la actividad minera, el Estado y las comunidades locales.

Los autores queremos expresar nuestro agradecimiento muy especial a quienes colaboraron en distintos momentos de la investigación: a Mirea Rosado Zavala, en la formulación del proyecto y en la toma de muestras de organismos; a Walter Melgar Paz, en la recolección de testimonios; a Gladys Cahuana Macedo, en el análisis de las estadísticas de mortalidad en Ilo y Pacocha; a Manuela Zavala Toala, asistente de la investigación; a José Luis López Follegatti, por sus oportunos comentarios que han servido para enriquecer nuestras opiniones; a José María Borrero responsable del proyecto legal del Tribunal Internacional del Agua que contribuyó a la maduración de muchos de nuestros planteamientos en distintos foros de debate; y muy especialmente a Magdalena del Valle, coordinadora de casos para América Latina del Tribunal Internacional del Agua, quien facilitó la formulación del proyecto de investigación e hizo posible, con su tenaz colaboración, la culminación del presente trabajo.

Es menester, además, hacer especial mención a los sindicatos mineros de SPCC y al Sindicato de Pescadores Artesanales del puerto de Ilo, con cuyos integrantes fue posible dialogar y así recoger sus importantes impresiones sobre el tema; al alcalde de la municipalidad de Ilo, Ernesto Herrera Becerra; al alcalde del distrito de Pacocha Walter Ascona Calderón; al ex-alcalde del distrito del Algarrobal, ingeniero Santiago Boado y al doctor Julio Díaz Palacios, ex-congresista de la república, quienes posibilitaron la recolección de información; a Ada Alegre y Manuel Pulgar Vidal, de la Sociedad Peruana de Derecho Ambiental, y al ingeniero de minas Claude Bertard, de Ingenieros Sin Fronteras, de Francia, por sus importantísimos comentarios; y a Carolina Teillier Arredondo por su paciente dedicación durante la corrección de los borradores. Y finalmente a IDCR, entidad financiera sin cuyo valioso aporte no habría sido posible la realización del trabajo de investigación que hoy llega a sus manos.

MARCO CONCEPTUAL

1. FUNDAMENTACIÓN

El estudio del problema ambiental tratado en el presente trabajo tiene el propósito de contribuir a motivar una discusión amplia y profunda acerca de las decisiones que, en nombre del desarrollo, toman los diversos agentes económicos y el Estado, sin considerar el impacto en el medio y su repercusión sobre la sociedad.

La investigación se refiere a la problemática ambiental generada por la actividad minero-metalúrgica que desarrolla la empresa norteamericana Southern Perú Copper Corporation (SPCC), en las subregiones de Tacna y Moquegua (sur del Perú). El caso se centra en el análisis de la utilización que dicha empresa hace de tres recursos básicos: agua, suelo y aire. El recurso agua ha merecido mayor atención por sus implicaciones sociales, legales, económicas y ecológicas en la región estudiada. El tratamiento de esta problemática se hace desde una concepción del desarrollo sostenible, que en los últimos años manejan los expertos y las instituciones ocupadas de la problemática ambiental.

Se define el desarrollo sostenible como aquel que asegura las necesidades del presente sin comprometer las posibilidades de las futuras generaciones, manteniendo las potencialidades del ecosistema¹, para satisfacer sus necesidades y aspiraciones. Este concepto de desarrollo presenta tres desafíos: aumento de la producción – desarrollo económico–, distribución apropiada –equidad– y mantenimiento del ecoscopio –sostenibilidad ecológica– (parlamento de los países bajos, 1992:90).

La definición anterior explicita el carácter racional que subyace en el postula-

¹ Se entiende por ecosistema un nivel de organización muy complejo, constituido por un conjunto de factores físico-químicos llamado biotopo; y el conjunto de seres vivos que en él se encuentran y que recibe el nombre de biocenosis.

do del desarrollo sostenible, pues supone un grado superior del entendimiento humano, acerca de su bienestar y supervivencia en el planeta; en relación al conjunto de ecosistemas, su interdependencia, los efectos que producen las diversas actividades humanas sobre ellos, y viceversa.

El evento internacional de Río de Janeiro (ECO-92), la firma de la Carta de la Tierra y la Agenda 21, en la que se asumen compromisos concretos respecto a la aplicación de políticas ambientales, ponen sobre el tapete la necesidad de modificar sustancialmente la conducta económica mundial. Se plantea que el problema de la contaminación y del manejo deficiente de los recursos naturales en los países del sur, y particularmente en América Latina, ejerce una influencia directa y negativa en las posibilidades de distribución más equitativa de la riqueza y el ingreso; y está muy vinculado al papel que ha desempeñado el Estado al propugnar una concepción del desarrollo basado en la sobreexplotación de los recursos naturales sin medidas de protección del medio ambiente.

Se estima que la contaminación y el manejo irracional de los recursos naturales en nuestros países profundiza, aún más, los problemas de pobreza y subdesarrollo. De allí que se analiza la actuación estatal en relación a los problemas ambientales y a la presión que ejercen los países del norte sobre los recursos naturales de los países del sur, al punto de haber provocado serios desequilibrios ecológicos.

El estudio se centra en el análisis de un caso concreto: el de la empresa SPCC; cómo se asienta y consolida en la región, qué privilegios obtiene y qué daños causa, sin que el Estado asuma un mínimo de cuidado en el control ambiental.

Presenta, asimismo, los importantes esfuerzos desarrollados a la fecha por cambiar esta situación, con la acción de la comunidad afectada, la propia empresa y el Estado.

2. ENFOQUE METODOLÓGICO

El presente estudio ha sido elaborado desde un enfoque multidisciplinario; ello ha requerido el concurso de las siguientes disciplinas: la Ingeniería Hidráulica, la Geología, la Biología, la Ingeniería Química, la Economía, la Sociología, el Derecho y la Comunicación Social.

Los aspectos más relevantes del estudio son:

a) El estudio técnico de la captación y contaminación de las aguas y de los efectos de los humos en la atmósfera y los suelos.

- b) El estudio de la normativa referente a uso consuntivo y no consuntivo de aguas y manejo de cuencas; así como el comportamiento del Estado, la comunidad afectada y la empresa SPCC frente a la legislación.
- c) El impacto de la contaminación y captación de aguas sobre el ecosistema y la población en sus aspectos socioeconómicos y de salud.
- d) El análisis de las alternativas de solución al problema ambiental.
- e) La presentación de los efectos de la acción ciudadana en la solución de los problemas ambientales.

3. SUSTENTACIÓN DEL CASO

Se pretende demostrar que la intervención de la empresa SPCC en la región ha generado una multiplicidad de problemas ambientales en dos órdenes de cosas: la captación y el uso indiscriminado del agua disponible, y la disposición inadecuada de los desechos de su actividad productiva; haciendo evidente el impacto ambiental negativo en las dimensiones ecológica, económica, social y política.

La investigación se plantea hipótesis, como problemas centrales del impacto de la actividad minera en la zona, que serán fundamentadas a lo largo del presente estudio.

Las cinco primeras hipótesis están referidas a los impactos directos en los ecosistemas de la zona con sus efectos en las diferentes actividades humanas.

- a) SPCC usa aguas de alta calidad en forma exclusiva y excluyente en un volumen de 2 000 l/seg y las devuelve contaminadas.
- b) SPCC ha generado el deterioro de la calidad y cantidad del agua en la cuenca de Locumba –que abastece el consumo agrícola y poblacional– por extracción de las aguas puras en la parte alta, las mismas que contribuían a la dilución de la contaminación natural de aguas de origen volcánico.
- c) La extracción del agua que hace SPCC en la zona alto-andina (Titijones) ha interrumpido el drenaje natural superficial y subsuperficial del acuífero Capillune a la cuenca de Moquegua y disminuido el caudal de los ríos, afectando la productividad natural de los ecosistemas y la calidad de vida de la población.
- d) SPCC contamina aguas continentales, con sus relaves que son descargados sin tratamiento a lo largo de 21 km de cauce del río Locumba, áreas costeras y el mar en la bahía de Ite.
- e) SPCC contamina el ecosistema –mar, ciudad de Ilo y valles de Ilo y Tambo– con los desechos de la fundición de cobre: humos y escorias.

Las cinco hipótesis siguientes se refieren al contexto jurídico-político de los problemas ambientales estudiados y buscan ilustrar el comportamiento del Estado frente a la empresa SPCC.

- f) Las normas legales de conservación de los recursos hídricos no garantizaron una adecuada distribución del agua entre los diferentes agentes económicos, y aportaron mecanismos que permitieron el uso exclusivo del agua por parte de SPCC, en detrimento de la población, en una región de agua escasa.
- g) El análisis histórico-jurídico demuestra que los conflictos por el uso de agua en las subregiones se agudizaron por la concesión de privilegios especiales a un usuario determinado: la SPCC.
- h) Los relaves mineros procedentes de Toquepala y Cuajone se descargan al mar desde el inicio de las operaciones mineras de SPCC, sin las autorizaciones legales correspondientes. El Estado no da cumplimiento a sus propias funciones de inspección y de seguridad e higiene minera.
- i) Las normas de seguridad e higiene minera y disposiciones específicas dadas para el caso de la planta de fundición de cobre no se cumplen, aun cuando podrían garantizar algún grado de protección ambiental para la población de Ilo y los valles de Ilo y Tambo.
- j) Profusión y ambigüedad legislativa y escaso control ambiental, en materia de preservación de recursos hídricos, evidencian la imposibilidad efectiva del control estatal de la contaminación de las aguas.

El tercer grupo se refiere a los alcances de costo-beneficio de los impactos ambientales evaluados, describiendo las deseconomías producidas en el marco del proceso de desarrollo existente en la macrorregión sur y a los efectos sociales de los problemas ambientales estudiados.

- k) La actividad minero-metalúrgica que desarrolla la empresa SPCC no incorpora el costo real del agua que utiliza como insumo directo en la producción del cobre, provocando deseconomías en las otras actividades humanas y reduciendo su potencial de desarrollo.
- l) Las actividades humanas en la zona de estudio han sido impactadas negativamente por los desechos que genera la actividad minera, originando deseconomías que frenan y limitan la posibilidad de las regiones afectadas para incorporarse al proceso de desarrollo que se perfila en la macrorregión sur del Perú.
- m) La calidad de vida de la población de la zona afectada ha disminuido por efectos de la contaminación del agua y atmosférica –por ende, de los alimentos– y por la escasez de agua.

El cuarto grupo da cuenta de la dinámica de acción de la comunidad afectada en la solución de los problemas ambientales y la intervención de los otros actores sociales, describiendo y analizando su comportamiento en la gestión, el levantamiento de alternativas y los avances en la solución del caso concreto.

- n) La comunidad afectada por los problemas ambientales ha marcado en las décadas del 80 y 90 el ritmo a las soluciones de éstos.
- o) Ambiente favorable a nivel internacional para mejorar el control de actividades contaminantes, ha permitido poner en marcha el Plan de Recuperación Ambiental de la zona sur del Perú, vinculado a las actividades minero-metalúrgicas de SPCC.

Capítulo I
PRESENTACIÓN DEL
PROBLEMA

El problema ambiental generado por la empresa SPCC es analizado en esta investigación en dos dimensiones: el manejo de uno de los principales insumos que usa en la producción del cobre, el *agua*; y, por otro lado, los efectos generados por la *emisión de desechos* de los materiales no económicos –derivados del proceso de producción del cobre y el molibdeno– en el medio ambiente y particularmente en el agua, en la zona sur del Perú impactada por su actividad minera (*ver figura I.1*).

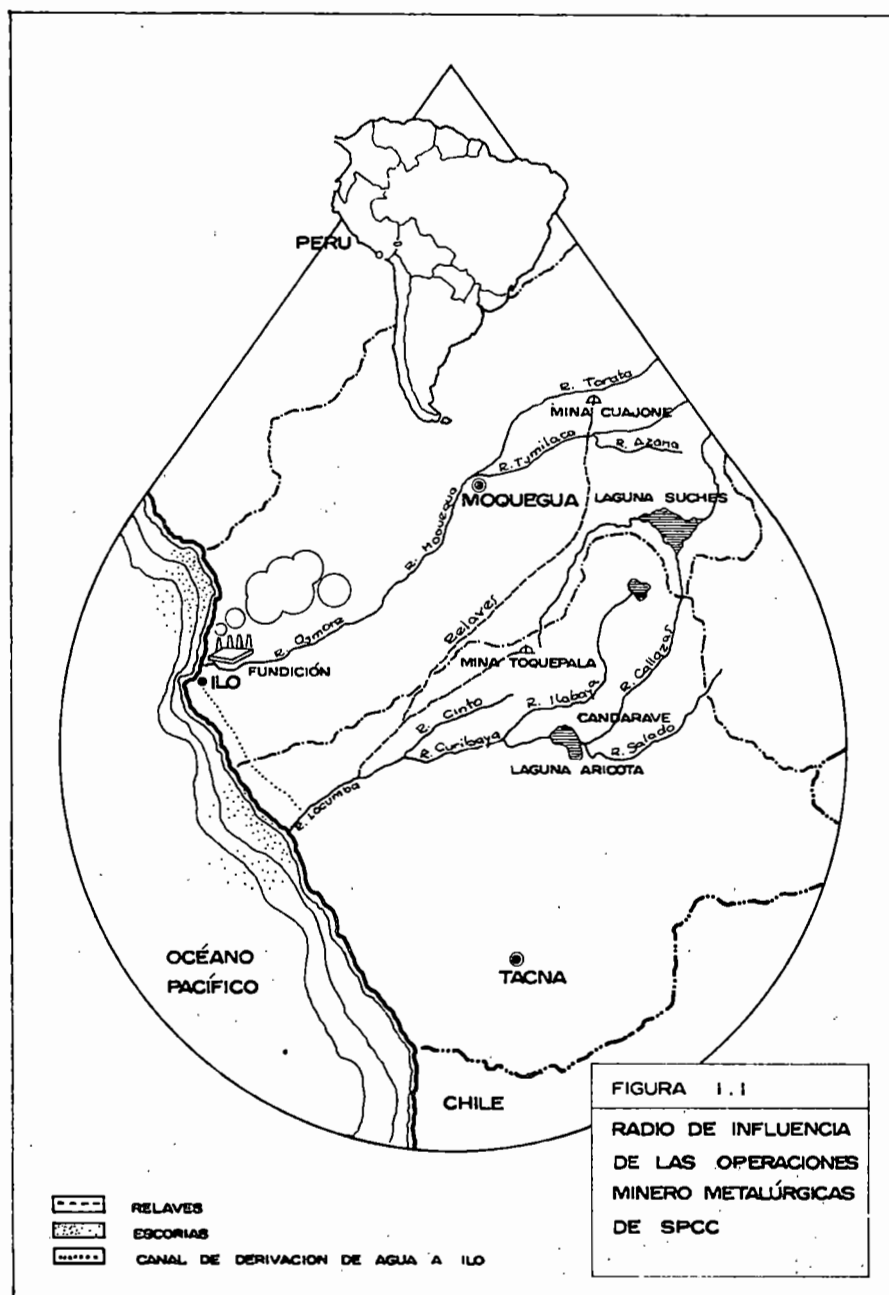
1. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

1.1. CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS

Tacna y Moquegua son dos de las subregiones más desérticas de la costa peruana; forman parte de la región José Carlos Mariátegui y están ubicadas en el extremo sur del Perú. Su geografía es muy particular, pues estas zonas combinan una estructura caprichosa de planicie altiplánica, valles interandinos, grandes yacimientos cupríferos, estrechos valles costeros, de intensa luminosidad solar y escasas precipitaciones fluviales –excelentes microclimas para la producción frutícola– y un ecosistema de lomas costeras de gran fragilidad.

1.1.1. Ecología vegetal

Los estudios ecológicos realizados por la desaparecida Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN), han determinado la existencia de siete formaciones ecológicas, ubicadas en forma ascendente desde el litoral costero hasta las altas punas. Estas formaciones presentan diferentes grados de importancia



económica. En el *cuadro I.1* se presentan las formaciones ecológicas identificadas por la ONERN en las cuatro cuencas hidrográficas que conforman las subregiones de Tacna y Moquegua.

Cuadro I.1
FORMACIONES ECOLÓGICAS
IDENTIFICADAS EN LAS CUENCAS DE LOS RÍOS
MOQUEGUA, LOCUMBA, SAMA Y CAPLINA

Formaciones Ecológicas	Altitud msnm	Sectores de uso
Desierto sub-tropical	5 - 1 500	Área agrícola de costa.
	20 - 800	Área de lomas.
	20 - 1 200	Pampas eriazas.
	1 000 - 1 800	Colinas y laderas sin vegetación.
Desierto Montano Bajo	800 - 2 500	Área agrícola de quebradas.
	1 000 - 1 200	Pampas eriazas.
	1 800 - 2 500	Montañas y colinas super áridas.
Matorral desértico Montano bajo	2 400 - 3 100	Área agrícola de quebrada y laderas, montañas y colinas áridas.
Matorral desértico Montano	3 000 - 3 800	Área agrícola de ladera y quebrada.
	3 000 - 3 800	Área de cactáceas y tolares.
Estepa Montano.	3 600 - 3 900	Área de maleza sub-arbustiva, tolares y pasturas.
Páramo Húmedo Sub Alpino Puna	3 800 - 4 200	Área de bosques naturales.
	3 900 - 4 500	Área de malezas arbustivas, pajonales y yaretales.
	4 200 - 4 500	Área de tolares y yaretales.
Tundra muy húmeda Alpina	4 500 - 4 700	Área hidromórfica de pajonales y yaretales.
	4 600 - 5 000	Áreas desérticas, de vegetación muy escasa.

Fuente: ONERN, 1976:3, Cuadro N° 4-E.

La formación desértico-subtropical (7 909 Km²), está ubicada entre el litoral y los 1 100 a 1 800 msnm. El medio ambiente de esta formación se caracteriza por presentar un clima desecado, con temperaturas semicálidas. El potencial económico de la formación se califica como regular. Presenta suelos de origen aluvial en sus angostos valles, los cuales cubren una extensión de 10 300 Ha, y tienen cultivos diversos, en especial alfalfares, productos de pan llevar y frutales.

Las lomas costeras son un ecosistema formado por cierto tipo de vegetación herbácea y pastizales estacionales, producto de la deposición de neblinas que tienen lugar en los meses de junio a octubre; el potencial del uso de estas áreas para el desarrollo ganadero y agrícola se estima en 66 100 Ha, pero requiere inversión en captación de aguas.

Tradicionalmente el sistema de lomas sostenía una ganadería lechera estacional. El desierto montano-bajo (3 585 Km²), ubicado entre los 800 y 2 500 msnm, posee un clima de temperaturas moderadas, con precipitaciones muy bajas. El área agrícola llega a unas 3 220 Ha dedicadas al cultivo con riego, de alfalfares y algunos frutales; el resto es totalmente desértico y sin posibilidades de riego, por lo que se evalúa su potencial como pobre, desde el punto de vista de sus recursos vegetales y edáficos utilizables.

En el matorral desértico montano bajo (930 Km²), ubicado entre los 2 300 a 3 100 msnm, el medio ambiente se caracteriza por presentar un clima de tipo árido templado. El sector agrícola de quebradas y laderas cubre una extensión de 1 090 Ha, en las que casi exclusivamente se cultiva alfalfa; el resto del área está formada por cactáceas que, en algunos años con lluvias, conforman una vegetación efímera.

La existencia de grandes áreas de andenería preinca en abandono es un indicativo de la reducción de las áreas de cultivo en esta formación. La ONERN califica el potencial de la formación como pobre, dada la escasa extensión de los suelos agrícolas y la poca variedad de especies naturales aprovechables.

El matorral desértico-montano (2 763 Km²), ubicado entre los 3 500 a 3 800 msnm, posee un clima de tipo semiárido y templado frío. Se calculan 8 010 Ha de tierras agrícolas, que en más de un 50% se dedican al cultivo de alfalfa, que sostiene una ganadería vacuna y ovina de buena calidad; el resto del área agrícola es de cultivo temporal de productos de pan llevar. La actividad pecuaria es extensiva. Su potencial es calificado como regular.

La formación páramo húmedo-subalpino (1 462 Km²) está ubicada entre los 3 900 y 4 500 msnm; tiene un clima subhúmedo con precipitaciones fluviales y su temperatura promedio alcanza los 8° C. Presenta serias deficiencias térmicas que no permiten los cultivos agrícolas. Las precipitaciones favorecen el desarrollo de los

pastizales y de otras especies vegetales como quinares, tolares y yaretas. La extensión de pastizales alcanza a 66 300 Ha, lo que permite un pastoreo extensivo de ganado ovino y de camélidos.

Por último, la formación tundra muy húmeda-alpina (1 807 Km²) está ubicada entre los 4 500 y 5 000 msnm, interrumpida por nevados perpetuos que logran mayor altura. Presenta agudas restricciones por las bajas temperaturas y la escasa vegetación; sin embargo sus áreas depresionadas o planas (unas 59 000 Ha) presentan una vegetación que sirve como pasto a las especies de camélidos sudamericanos. En la ladera predomina la yareta, planta usada como combustible. Los nevados sirven como almacenes de agua que con los deshielos e infiltraciones alimentan el cauce de los ríos en las formaciones inferiores.

1.1.2. Geología

La estructura geológica peculiar en esta zona, está conformada por una gran variedad de rocas tanto sedimentarias como metamórficas e ígneas, cuyas edades están comprendidas entre el precambriano y el cuaternario reciente.

Los afloramientos más antiguos se hallan constituyendo principalmente la denominada cordillera de la Costa y los más modernos yacen tapizando el sector de la faja costanera. Por otro lado, la zona ha sido escenario de intensos eventos geológicos que han originado estructuras de diversa magnitud, tales como fallamientos y plegamientos, cuyo rumbo general es sensiblemente paralelo a la cordillera de los Andes.

Igualmente, se aprecia que las rocas ígneas intrusivas presentan fracturas tensionales, probablemente originadas durante la fase de consolidación magmática. Se atribuye a las rocas ígneas de composición monzonítica y dacítica ser las responsables de la mineralización de la zona, proceso que se ha visto favorecido por sus características estructurales. En términos generales, la mineralización metálica de la zona se halla distribuida principalmente desde la faja litoral hasta la parte media del flanco occidental de la cordillera de los Andes. Dicha mineralización está representada fundamentalmente por especies minerales de cobre y en menor escala por las de plomo y fierro.

Cabe mencionar que la mineralización de cobre se halla tanto en depósitos diseminados como filonianos. Entre los primeros destacan Toquepala y Cuajone (en ejecución), y Quellaveco (en reserva); entre los segundos, Cercana, Cercanita, Pascual, Norvill y Luzber. En este último grupo de depósitos, el plomo se encuentra en asociación paragenética con el cobre (ONERN, 1976).

1.1.3. Acervo hídrico subregional (ver figura I.2)

1.1.3.1. Aguas superficiales

Las subregiones de Tacna y Moquegua tienen un potencial de aguas superficiales bastante escaso y algunas fuentes hídricas importantes contienen alta contaminación natural con metales pesados. Las cuencas propias –Moquegua, Locumba, Sama y Caplina– conducen un promedio anual de 6,97 m³/seg al océano Pacífico; mientras que en la región Arequipa el escurrimiento superficial se estima en un promedio anual de 29,6 m³/seg (López, Balvín, 1989: 2, 3)

La cuenca del alto Tambo que irriga la zona alto andina de Ichuña, Carumas, Omate y Puquina, nace en la subregión Moquegua y desemboca al océano Pacífico en la región Arequipa; el caudal promedio anual que conduce hacia el océano Pacífico es de 12 m³/seg.

Las cuencas cerradas de las lagunas de Loriscota y Vizcachas no tienen una clara interconexión con los ríos que conforman las otras cuencas, y en el caso de Loriscota su altísimo contenido de boro hace inviable su utilización¹. La cuenca del Caplina, ubicada en la subregión Tacna, está conformada por el río Caplina que irriga el valle de Tacna y Caplina, con recursos adicionales derivados del río Sama.

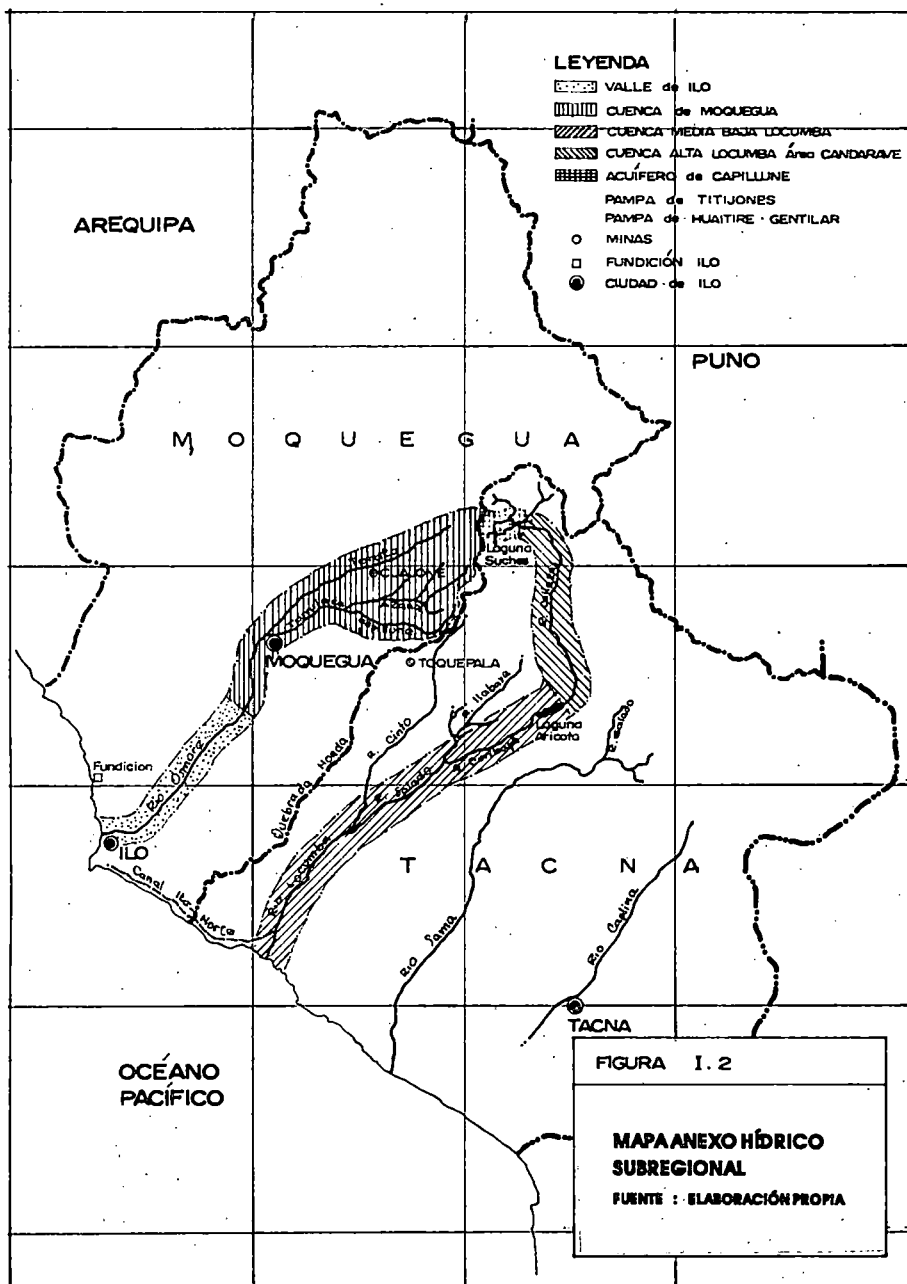
La cuenca de Sama, ubicada en la subregión Tacna, tiene problemas de salinidad. Está conformada por el río Sama que tiene como tributarios a los ríos Yabroco, Quenasani, Tala, Tarata, Tarucachi; la cuenca irriga los valles de Sama, Tarata y Susapaya. Se ha establecido la presencia de metales pesados como cadmio y arsénico en sus aguas, que sobrepasan los límites establecidos para cría de peces y mariscos, ganado y consumo humano².

La cuenca de Locumba nace en la laguna Suche y se conecta con la laguna de Aricota a través del río Callazas. El otro río importante que conforma la cuenca alta del río Locumba es el Salado, que ingresa directamente a la laguna de Aricota. La cuenca alta del río Locumba se nutre del escurrimiento subsuperficial de la formación Capillune, aguas subterráneas de las pampas de Huaitire-Gentilar³. Es importante anotar que las nacientes de la cuenca de Locumba (Suche) tienen aguas de buena

1 Estudios realizados estiman que la presencia de boro en la laguna de Loriscota alcanza a 80 ppm (C y A - HARZA 1984:II-12).

2 Hasta aquí hemos hecho referencia a los recursos hídricos de la subregión que no son utilizados por la actividad minera de SPCC y que están dedicados al uso pecuario, agrícola y poblacional. Son las cuencas de Locumba y Moquegua las impactadas directamente por la actividad minera y que serán presentadas, seguidamente, en forma detallada.

3 La sustentación de esta observación aparece en el Capítulo II, punto 1.2.2.



calidad, las mismas que van acumulando metales pesados, aguas abajo, por el ingreso de fuentes con altos contenidos de boro y arsénico. Este aspecto va a ser detallado ampliamente en el capítulo II.

En la laguna de Aricota nace el río Curibaya, que al unirse con el Ilabaya forma el río Locumba. El río Locumba contiene altos niveles de contaminación natural con boro y arsénico. Forma parte de la cuenca del Locumba el río Cinto, que ingresa a la altura del pueblo de Locumba y que por su calidad de aguas permitía un uso intensivo de éstas en el riego de frutales. Actualmente, por su derivación para uso minero (SPCC), es un tributario seco del río Locumba.

La cuenca del río Moquegua está formada por los ríos Torata y Tumlaca, los cuales se nutren de flujos subsuperficiales del acuífero Capillune en la zona de Titijones. Esta última afirmación será sustentada con detalle en la presentación del estudio específico, pues constituye punto de discrepancia con SPCC (*ver capítulo II, punto 1.2.3.*). Las aguas de esta cuenca son de buena calidad.

1.1.3.2. Aguas subterráneas

La conformación volcánica de la zona es responsable de que gran parte del caudal de agua existente en la planicie altiplánica se filtre en el subsuelo —por la porosidad de la roca volcánica— y que muchas fuentes de agua dulce arrastren contaminación de origen natural (metales pesados As, Cd, B), así como de que escasas aguas superficiales discurren por los ríos de sus cuatro cuencas hidrográficas, que drenan al Pacífico.

Existen en esta zona “*dos formaciones geológicas, denominadas Capillune y Maure, presentes en el subsuelo de una gran extensión de la zona altiplánica*”; “*Ambas formaciones geológicas, constituyen mantos acuíferos de gran magnitud*”; allí “*El agua es de alta pureza y no contiene sedimentos, material coloidal, gases, ni elementos químicos en solución*” (SPCC, 1982:31,32). Según cálculos de SPCC se pueden obtener del subsuelo un promedio de 2 000 a 3 000 l/seg de agua durante cien años sin que se agoten los recursos hídricos (López, 1989:8).

1.2. DESCRIPCIÓN SOCIOECONÓMICA

Las subregiones de Tacna y Moquegua, ubicadas en el extremo sur del Perú, describen, de acuerdo a su geografía, una riqueza natural que ha permitido el desarrollo de determinadas actividades productivas. La economía de la región sur del Perú es heterogénea, no se encuentra integrada y es dependiente del exterior; y son sus principales actividades productivas la minería, la pesca, la agricultura y el comercio. La población económicamente activa (PEA) ocupada en la región pre-

senta entre sus componentes más importantes a la agricultura (25%) y al comercio (35%); le siguen en orden de importancia la pesca con 10% y la minería con 7%. El comercio y la agricultura siguen siendo el componente más importante de la PEA en la región a pesar del impacto que produce la minería con el uso intensivo del agua.

Tacna y Moquegua, desde el ingreso a la región de la empresa SPCC con el propósito de explotar los yacimientos cupríferos (Toquepala y Cuajone), se destacaban por una intensa actividad agrícola y pecuaria, pero también por su actividad pesquera —extracción para consumo humano directo (pesca artesanal fundamentalmente), y para consumo industrial (pesca de altura destinada a la producción de harina para la exportación)—.

El impacto de la actividad minera produce una alteración sustancial en la dinámica económica y social de la zona. En el aspecto económico se experimenta un traslado de la fuerza laboral disponible hacia el sector minero en su fase previa a la explotación de yacimientos; es decir, en la construcción de infraestructura básica. Esta es la fase en que la empresa logra absorber un porcentaje importante de mano de obra ociosa, disponible en la región. La situación de precios relativos por mano de obra, en las diferentes actividades productivas de la región, hizo aún más atractiva la instalación de la empresa SPCC en la zona.

La actividad minera es la de más alta productividad, pero no integra el circuito productivo. Siendo Tacna y Moquegua las ciudades de mayor ingreso per cápita después de Lima, justamente por la presencia de la minería, esto no se refleja en el mejor nivel de vida de su población, por cuanto los ingresos generados por esta actividad son captados por el gobierno central y, como se verá más adelante, por sus impactos negativos en el medio ambiente.

En el *cuadro I.2* se puede notar la variación producida en el ingreso per cápita, para el caso de Moquegua, luego de que ingresó en producción la mina de Cuajone⁴. Esta variación tan significativa en el mapa de la pobreza, para el caso de Moquegua, ha permitido una cierta dinamización de las actividades terciarias; los sueldos de los trabajadores mineros se articulan al resto de la economía y dinami-

⁴ En el caso de Moquegua, la actividad minera de SPCC ha sido determinante para su desplazamiento en el mapa de la pobreza: ha pasado del puesto 12 en el que se encontraba el año 1961 (mayor pobreza) al puesto 23 (menor pobreza) en 1981, llegando a ubicarse debajo de Lima. Tacna mantiene en promedio la ubicación que le asignan en el transcurso del tiempo que media entre cada sondeo. Se estima en este caso que sus mayores ingresos se deben a su posición de frontera y a las actividades comerciales vinculadas al "contrabando", así como a los elementos terciarios que se aglutinan alrededor del comercio fronterizo. Aún así se advierte una variación de la ubicación 18 (mayor pobreza) a la 22 (menor pobreza).

Cuadro I.2
MAPA DE LA POBREZA EN EL PERÚ A NIVEL DE DEPARTAMENTOS

De mayor a menor pobreza	R. Webb 1961	Amat y León 1972	BCRP 1981	ENNIV 1985-1986
1	Puno	Cajamarca	Apurímac	Apurímac
2	Ayacucho	Puno	Huancavelica	Ayacucho
3	Huancavelica	Huancavelica	Ayacucho	Huancavelica
4	Cuzco	Apurímac	Cajamarca	Cajamarca
5	Amazonas	Huánuco	Huánuco	Puno
6	Apurímac	Cusco	Cusco	Cusco
7	Huánuco	Ayacucho	Amazonas	Ancash
8	Cajamarca	Piura	Puno	Pasco
9	San Martín	Ancash	San Martín	Amazonas
10	Ancash	Amazonas	Piura	Huánuco
11	Piura	Madre de Dios	Ancash	San Martín
12	Moquegua	Pasco	Ucayali	La Libertad
13	Junín	La Libertad	Loreto	Junín
14	Loreto	Loreto	Madre de Dios	Lambayeque
15	Tumbes	San Martín	Junín	Ica
16	Madre de Dios	Junín	Pasco	Piura
17	La Libertad	Moquegua	Tumbes	Loreto
18	Tacna	Tumbes	Loreto	Arequipa
19	Lambayeque	Lambayeque	La Libertad	Madre de Dios
20	Arequipa	Ica	Moquegua	Tumbes
21	Ica	Arequipa	Arequipa	Tacna
22	Pasco	Tacna	Tacna	Ucayali
23	Lima y Callao	Lima y Callao	Lima y Callao	Moquegua
24				Lima y Callao

Fuente: Webb, 1990: 733. Estimación del ingreso promedio per-cápita.
 Amat y León: Ponderación de diez indicadores económicos y sociales.
 BCRP: Ponderación de diez indicadores económicos y sociales.
 INE: ENNIV; Encuesta nacional sobre medición de los niveles de vida.
 Ingresos promedios del hogar.

zan los mercados con los que se relacionan. Sin embargo la actividad minera impide, a su vez, la ampliación de la frontera agrícola y de las actividades ganaderas por los efectos en el ambiente. Paralelamente produce una interferencia con el desarrollo de la actividad agrícola, deprimiéndola en algunos casos y desapareciéndola en otros, y un acelerado proceso de migración hacia las ciudades.

En resumen, el fenómeno de las fuertes migraciones en el sur del país en busca de empleo tiene una doble causa: la primera son las expectativas producidas naturalmente por la presencia del desarrollo industrial minero y pesquero; la segunda causa es una consecuencia directa del carácter excluyente de la actividad minera (en cuanto al uso del agua), respecto a la actividad agrícola (caracterizada como intensiva en mano de obra); y por consiguiente de un conjunto de efectos manifestados en deseconomías externas⁵.

La situación socioeconómica de la región sur del Perú tiene como rasgos más saltantes:

a) Una tendencia al estancamiento por la escasa capacidad de acumulación y retención del excedente, con inversiones mínimas en la actividad comercial o intermediaria, y con ausencia de inversiones en el sector manufacturero.

b) La minería y la pesca funcionan de acuerdo a los requerimientos del mercado externo, con características de enclave económico, sin ninguna estrategia de desarrollo industrial que le dé un mayor valor agregado a sus productos.

c) Un estancamiento del sector agropecuario, debido a la ausencia de una estrategia de desarrollo y a las limitaciones derivadas de la escasez del agua, de una precaria tecnología, y de la inadecuada organización para la producción y comercialización.

d) La presencia de actividades ilegales en el comercio con el país vecino (contrabando), por el alto índice de desempleo y el elevado ritmo de crecimiento poblacional.

e) El producto bruto interno de las subregiones de Tacna y Moquegua es relativamente alto, contribuyendo la actividad minera con el 50% del valor agregado. Esto describe una desigual distribución de la riqueza, pues el ingreso generado no se reinvierte en la zona.

Dentro de este marco general podemos afirmar que si bien la actividad minero-metalúrgica tiene un peso importante en la generación de divisas para el erario nacional (un aporte del 15% por concepto de exportación del cobre), también es menester señalar que el Estado no ha procurado políticas de resarcimiento o compensación económica para las subregiones poseedoras del acervo cuprífero más

⁵ *Los efectos sobre la actividad agrícola serán tratados en el análisis de costo-beneficio.*

rico del país. Esta actividad es poco absorbente en mano de obra en relación a la agropecuaria; es intensiva y extensiva en cuanto a la utilización de los recursos hídricos; y produce impactos negativos en la productividad de ecosistemas naturales frágiles pero importantes para la sustentabilidad de la vida.

2. LAS ACTIVIDADES DE LA EMPRESA SOUTHERN PERU

Southern Perú Copper Corporation es una empresa norteamericana que tiene inscrita en los Registros Públicos del Perú una sucursal del mismo nombre. La compañía es subsidiaria de la ASARCO –consorcio estadounidense–, que participa en el 52,3% del accionariado; las otras socias son la Phelps Dodge Overseas Capital Corporation (16,3%), la Marmon Group Inc. (20,7%) y la Newmont Mining Corporation (10,7%) (Bussines Wire, 1 993).

SPCC tiene como objeto social la explotación minera. En el Perú se dedica a la explotación de los yacimientos mineros de Toquepala y Cuajone ubicados en la vertiente sur occidental de los Andes. Estos yacimientos conforman, junto con el de Quellaveco, un triángulo geológico de gran riqueza cuprífera.

SPCC se crea como empresa en el año 1952 a raíz de la solución de un diferendo judicial que sostuvieran durante casi una década la Northern Perú Mining Company y la Cerro de Pasco Corporation por el control de los yacimientos cupríferos de Toquepala, Cuajone y Quellaveco. Al año 1994 SPCC tiene ya 42 años de actividades en el territorio peruano.

2.1. LOS YACIMIENTOS MINEROS

2.1.1. La mina Cuajone

La mina de Cuajone es un depósito de cobre diseminado tipo porfírico ubicado en la vertiente occidental de los Andes, quebrada de Chuntacala, un tributario seco del río Torata, a 17° 14' 50" Lat S y 74° 38' 00" Long O, distrito de Torata, provincia de Mariscal Nieto, subregión Moquegua. La mina se encuentra a una altura promedio de 3 500 metros sobre el nivel del mar. Este yacimiento minero es explotado por SPCC desde el año 1976 mediante el sistema de tajo abierto. Los tipos de mineral que se encuentran en la zona son la chalcopirita y chalcocita; la ley promedio del mineral es de 1%. El estimado de las reservas de las minas se calculan en 408 millones de TM de mineral (JICA - MEM, 1987).

2.1.2. La mina Toquepala

La mina de Toquepala también es un depósito de mineral tipo porfirico. Al igual que Cuajone, se encuentra en la mineralización denominada "faja cuprífera del Pacífico", que abarca Perú y Chile, también es trabajada por el sistema de tajo abierto. Este depósito de minerales se encuentra ubicado en el flanco oeste de la cordillera Occidental de los Andes a 17° 13' Lat S y 70° 36' Long O, a una altura media de 3 500 msnm, en el distrito de Ilabaya, provincia de Jorge Basadre y subregión Tacna. Sus reservas se estiman en 400 millones de TM de mineral con una ley de 1% (JICA - MEM, 1987).

2.2. LAS CONCENTRADORAS

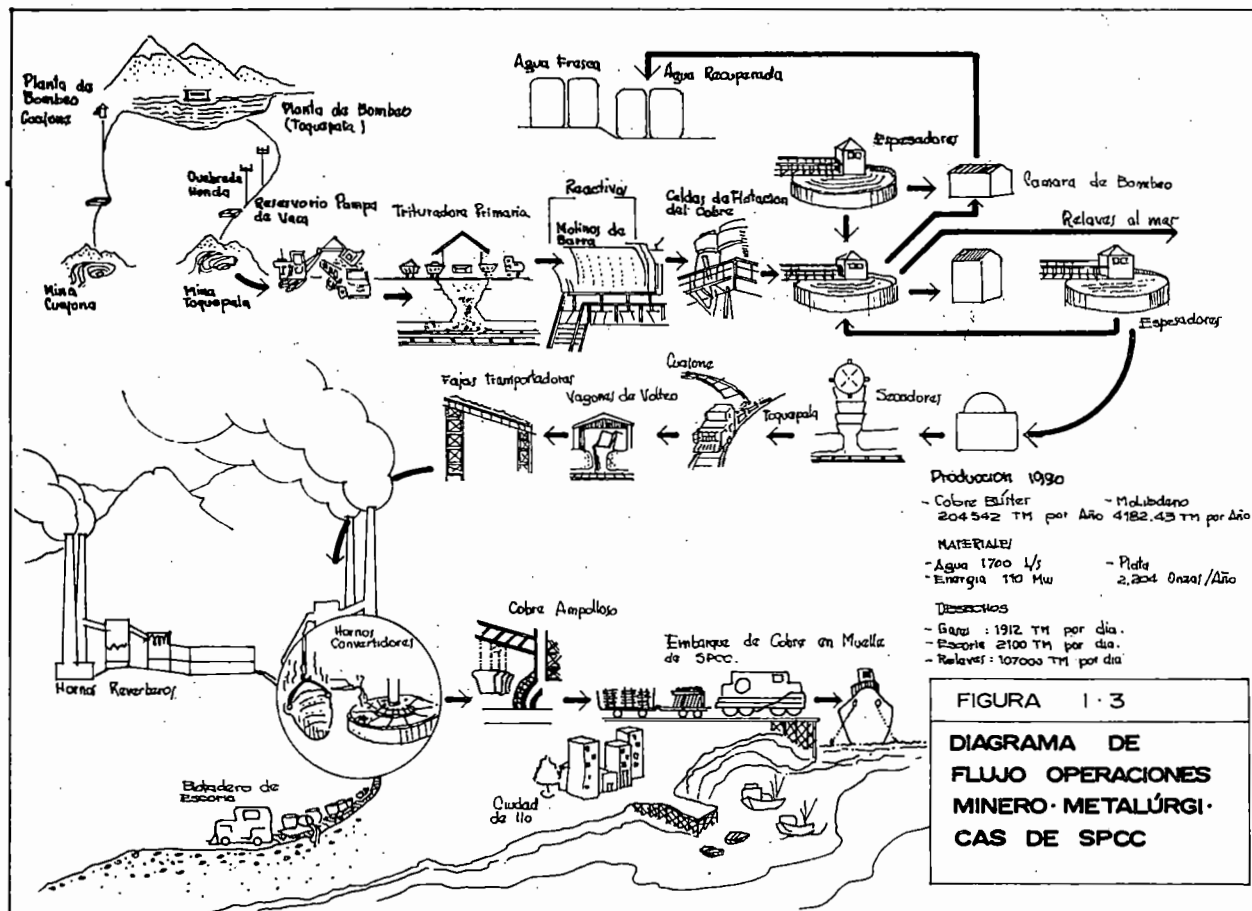
El sistema que se emplea en la explotación de cobre es un proceso físico-químico denominado *concentración por flotación*. Este sistema consiste en el triturado del mineral en la "chancadora primaria" para luego pasar a los molinos de barras y de bolas, en donde se le adiciona agua. El mineral reducido a polvo contiene partículas de cobre y molibdeno que son separadas de los minerales no económicos adicionándole reactivos químicos a la pulpa (ver figura 1.3).

Para obtener el molibdeno se utilizan peligrosos reactivos químicos como el cianuro de sodio y el arsénico, en una proporción de 855,04 Kg/día y 250 Kg/día respectivamente⁶. La adición de reactivos químicos en el proceso se realiza en las celdas de flotación y en la planta de molibdeno. El concentrado de cobre filtrado y secado es transportado por línea férrea a la fundición de Ilo. Parte del agua utilizada en el proceso de concentración es recuperada en los tanques espesadores, por decantación, para volver a ser usada (según versiones de SPCC existe un promedio de 30% de recuperación). La pulpa del mineral no económico (relave), es evacuado por quebradas hacia la costa para ser depositada a la orilla del mar en la bahía de Ite.

2.2.1. La concentradora Botiflaca

En la concentradora Botiflaca se procesan los minerales provenientes de la mina Cuajone. Está ubicada a 7 Km al oeste de la mina, a una altura de 3 400 msnm. Su capacidad en tratamiento es de 41 826 toneladas métricas diarias de mineral, con un sistema de operación de 24 horas continuas y turnos de trabajo de

⁶ El cálculo es nuestro. Los datos se han elaborado sobre la base de los reportes de trabajo diario de la SPCC. Köhler estima un uso de 1 000 Kg/día de arsénico (1989:26).



8 horas cada uno. El procedimiento de concentración comprende tres etapas: trituración, molienda y flotación.

2.2.2. La concentradora Toquepala

Procesa los minerales provenientes de la mina de igual nombre usando el mismo sistema de concentración por flotación que la concentradora Botiflaca. La única diferencia es que la infraestructura de la concentradora Toquepala es más antigua. Tiene una capacidad de tratamiento de 36 287 TM diarias de mineral y opera las 24 horas del día con turnos de 8 horas cada uno.

2.3. LA FUNDICIÓN METALÚRGICA DE ILO

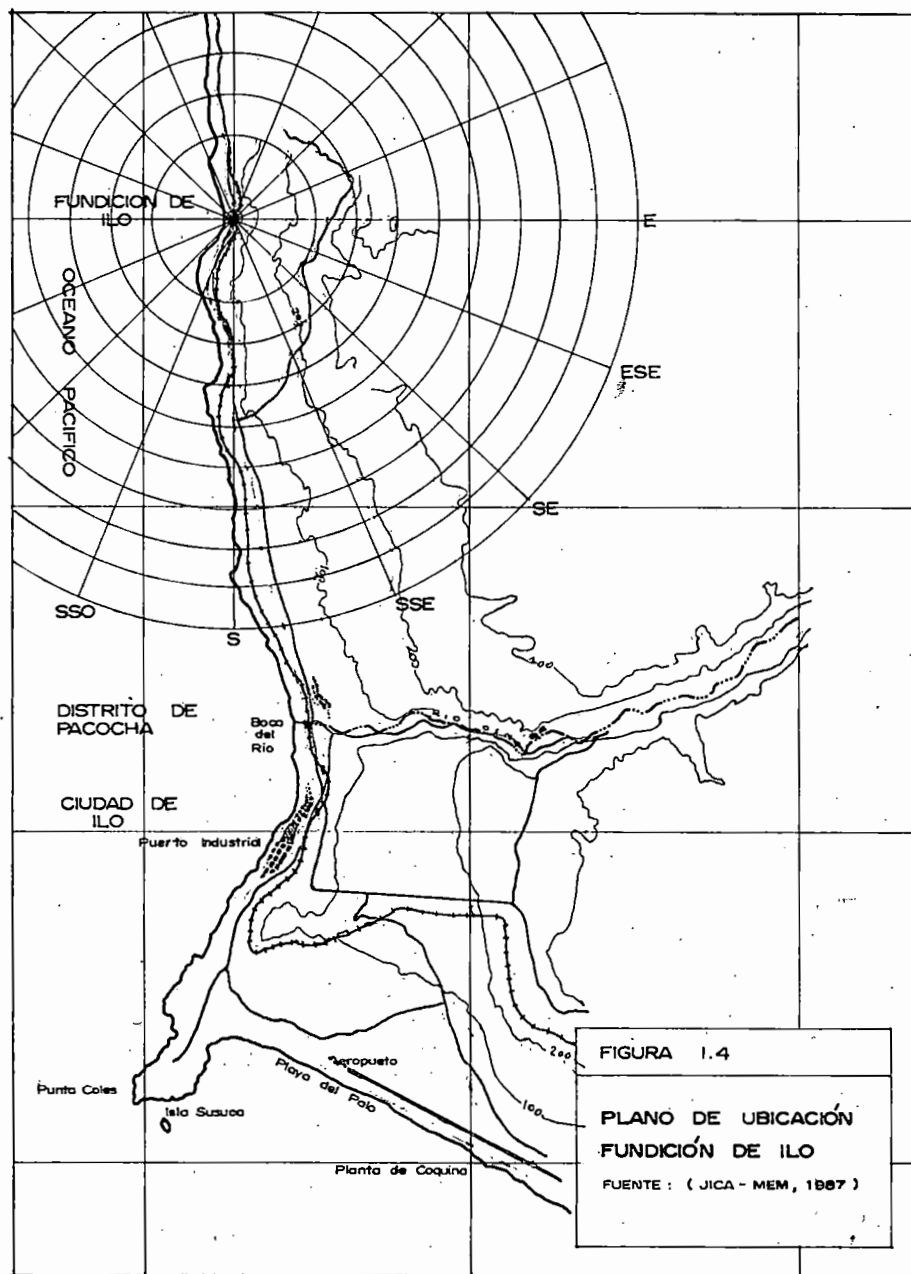
La planta metalúrgica denominada "La fundición" está localizada en Punta Tablón, distrito de Pacocha, provincia de Ilo; en orientación noreste - suroeste (NE-SO), a 17 Km al norte de la ciudad de Ilo (*ver figura 1.4.*) (JICA - MEM, 1 987).

La fundición se instaló en un área de intensa actividad agropecuaria, pequeños fundos sostenidos por manantiales, lomas costeras y entre dos valles agrícolas importantes, el de Ilo hacia el sur (480 Ha) y el de Tambo 80 Km al norte (10 000 Ha). En el mapa que se presenta en la *figura 1.5* se puede apreciar el número de áreas agrícolas existentes en la zona al instalarse SPCC.

La fundición procesa los concentrados provenientes de las minas de Toquepala y Cuajone. La capacidad de la planta es de 290 000 TM de cobre ampoloso o blister por año, siendo su capacidad de tratamiento nominal diario de 2 631 TM de concentrados operando durante las 24 horas. El concentrado de cobre es sometido a combustión en cuatro "hornos reverberos". Estos hornos tienen 36 pies de ancho y 116 pies de largo, de alimentación lateral. Cada uno tiene capacidad para tratar 1 320 TM de concentrados fundentes.

El calor generado por estos hornos es aprovechado por ocho calderos de "calor residual" y dos sistemas precipitadores "cotrell" antes de ser descargados por dos chimeneas de concreto de 17 pies de diámetro y de 377 pies de altura. En esta etapa se emiten humos conteniendo SO_2 y partículas en suspensión a la atmósfera por dos chimeneas y se elimina como residuo sólido la "escoria", la misma que es evacuada al botadero ubicado al nor-oeste de la fundición, prácticamente a la orilla del mar.

La mata de cobre pasa a los "convertidores", en donde se obtiene el cobre ampoloso o blister. Existen siete convertidores de 13 pies de diámetro por 35 pies de largo para tratar la "mata" producida en los hornos reverberos. En esta fase



también hay emisión de humos que contienen SO_2 y partículas en suspensión a la atmósfera que son eliminados por dos chimeneas de concreto de 17 pies de diámetro por 360 pies de altura. Los humos antes de ser eliminados a la atmósfera pasan por dos instalaciones de precipitación tipo "cottrells" para eliminar los polvos.

2.4. LA DIMENSIÓN ECONÓMICA DE LA ACTIVIDAD MINERA DE SPCC

2.4.1. La producción minera de SPCC

La producción promedio de SPCC entre los años 1977 y 1990 fue del orden de 246 317 toneladas métricas finas (TMF) de concentrados. Respecto al total minero, su producción en este período representa el 72% de la producción minera nacional. En el *cuadro I.3* se aprecia su producción anual respecto a la producción minera nacional.

El desarrollo productivo de SPCC en el país ha pasado por dos etapas importantes. La primera tiene que ver con la producción de la mina de Toquepala: en 1960, la producción minera nacional, que no superaba las 30 000 TMF, se incrementa a 184 000 TMF. La segunda se da con la entrada en operación de la mina Cuajone, en 1976, año en que la producción minera nacional alcanza las 308 910 TMF.

La producción de SPCC se coloca en el mercado internacional, siendo sus principales compradores sus propios socios. El año 1990 SPCC vendió entre sus socios el 17,83% del volumen total de sus ventas.

2.4.2. La incidencia de la actividad minera de SPCC en el empleo

El *cuadro I.4* se refiere a la importancia que tiene SPCC en la generación de empleo en relación a la minería en su conjunto. Nótese que SPCC utiliza el 10%

Cuadro I.3
PRODUCCIÓN MINERO-METALÚRGICA
PERÍODO 1977-1990
A nivel de concentrados y minerales
(TMF recuperable)

Años	SPCC	Minería	%
1977	260 000	308 910	84,17
1978	283 066	360 024	78,62
1979	291 075	369 242	78,83
1980	259 322	335 253	77,35
1981	225 156	321 467	70,04
1982	259 298	352 778	73,50
1983	225 428	318 180	70,85
1984	261 274	358 906	72,80
1985	269 570	389 286	69,25
1986	242 160	370 899	65,29
1987	247 998	391 050	63,42
1988	197 326	298 544	66,10
1989	233 299	343 758	67,87
1990	193 470	296 544	65,24

Fuente: Memorias SPCC 1977-1991.
Elaboración propia.

Cuadro N° I.4
PERSONAL OCUPADO
EN LA MINERÍA 1981-1990

Años	Minería	SPCC	%
1981	59 178	6 615	11,18
1982	56 805	6 375	11,22
1983	56 700	6 321	11,13
1984	60 161	6 151	10,22
1985	58 185	6 038	10,37
1986	53 426	5 952	11,14
1987	53 454	5 630	10,54
1988	56 775	5 541	9,76
1989	58 160	5 750	9,88
1990	53 294	5 791	10,86

Fuente: *Memorias SPCC 1981-1990.*

Elaboración propia.

aproximado del total de mano de obra empleada en la minería peruana. En el conjunto del período (1981-1990), se observa una caída de 1,28% en promedio, respecto al decrecimiento de 1% del total minero. La evolución decreciente de la mano de obra obedece a la política de la empresa que busca optimizar la fuerza de trabajo frente a la innovación tecnológica en su producción.

Por disposiciones gubernamentales SPCC desarrolla programas sociales orientados a sus trabajadores.

a) **Vivienda:** Hasta la actualidad, los obreros y empleados de SPCC tie-

nen el beneficio de vivienda. La compañía, de acuerdo a publicaciones de la Sociedad Nacional de Minería, ha construido aproximadamente 6 000 casas. Los usuarios utilizan energía eléctrica, agua y alcantarillado sin costo alguno; adicionalmente, cuentan con el servicio de mantenimiento de calles y parques, centros de esparcimiento, cívicos, comerciales, etc.

b) **Salud:** SPCC ha construido tres hospitales donde brinda atención médica hospitalaria gratuita a sus trabajadores.

c) **Educación:** SPCC mantiene escuelas y colegios para los hijos de obreros y empleados. Los estudiantes, aproximadamente 7 000, son educados y reciben útiles escolares y uniformes sin costo alguno. En estos centros, que suman alrededor de 14, trabajan cerca de 340 docentes.

2.4.3. Impacto en las exportaciones

SPCC tiene una participación muy importante en las exportaciones mineras peruanas. En el *cuadro I.5* se muestra la relación porcentual existente entre nuestras exportaciones totales, las exportaciones mineras, las exportaciones de cobre y las exportaciones efectuadas por SPCC, en el período 1981-1990. Se evidencia un comportamiento creciente de las exportaciones de SPCC respecto al total de las exportaciones de cobre, en los primeros años de la década hasta el año 1984, cuando alcanza el más alto valor, decreciendo durante los años 1986 y 1987. Se recupera en 1988, para luego caer en 1989 y alcanzar el valor más bajo en 1990.

Cuadro L5
PERÚ: EXPORTACIONES TOTALES DE LA MINERÍA 1981 - 1990
Y PARTICIPACIÓN DE LA SPCC
(Millones US \$ y participación %)

Exportación	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Exp. Tot.	3 294	3 293	3 015	3 147	2 978	2 531	2 661	2 694	3 488	3 276
Exp. mineras	1 493	1 312	1 578	1 368	1 205	1 042	1 219	1 192	1 490	1 605
Exp. min./Exp. Tot.	45,9%	39,8%	52,3%	43,5%	40,5%	41,2%	45,8%	44,2%	42,7%	48,9%
Exp. cobre	529	460	442	442	476	450	559	559	607	690
Exp.Cu/Exp. Tot.	16,1%	13,9%	14,6%	14,0%	15,9%	17,8%	21,0%	22,5%	22,0%	21,0%
Exp.Cu/Exp. Minera	35,4%	35,0%	28,0%	32,3%	39,5%	43,2%	45,8%	51,0%	51,7%	43,0%
Exp. SPCC	332,5	299,6	307,4	314,8	335,0	294,8	375,5	440,8	485,9	399,1
Exp.SPCC/Exp. Tot.	10,2%	9,0%	10,0%	10,0%	11,2%	11,6%	14,0%	16,4%	14,0%	12,2%
Exp.SPCC/Exp. Min.	22,3%	23,0%	19,5%	23,0%	28,0%	28,3%	30,8%	37,0%	32,6%	25,0%
Exp.SPCC/Exp. Cu	63,0%	65,0%	69,5%	71,0%	70,4%	65,5%	67,2%	72,6%	63,0%	57,8%

Fuente: Webb, 1990. Memorias SPCC 81-90. Elaboración propia.

Las exportaciones mineras representan aproximadamente en este período (1981-1990) el 45% de las exportaciones totales del país. Las exportaciones de cobre significaron aproximadamente el 18% de las exportaciones totales y el 40,5% de las exportaciones mineras. Las exportaciones efectuadas por SPCC alcanzaron, en promedio, el 11,86% de las exportaciones totales, el 27% de las exportaciones mineras y el 66,5% de las exportaciones de cobre (IPEMIN, 1990).

A mediados de la década del cincuenta, las exportaciones mineras representaban el 20% de las exportaciones nacionales. Entre éstas, el cobre compartía proporciones similares con los otros productos exportados. A partir de la explotación de la mina de tajo abierto de Toquepala en Tacna, las exportaciones mineras dieron un salto hasta alcanzar el 36% de las exportaciones nacionales y el cobre pasó a convertirse en el principal producto minero de exportación (Campodónico, 1988:149).

2.4.4. Impacto en la generación de divisas

SPCC es sin duda la principal empresa generadora de divisas en nuestro país. Según información publicada por la empresa sobre las transacciones efectuadas en el interior del país durante el período 1981-1990, el aporte neto de divisas asciende a la suma de US\$ 3 074,87 millones. Para calcular la generación neta de divisas aportadas por SPCC, tomamos el valor total de sus exportaciones para el mismo período, lo que nos da como resultado una generación neta de divisas del 65% (*ver cuadro I.6*).

Cuadro I.6
LAS DIVISAS DEL PAÍS.
SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION
Período 1981-1990

Divisas	Mill. de US \$ corrientes	%
Aporte de divisas o pagos al país	3 083,35	100,00
* Impuestos relacionados con planillas	24,12	0,78
* Otros impuestos	30,20	0,97
* Cargas financieras	118,04	3,80
* Impuestos a las exportaciones y comisiones por ventas	179,30	5,80
* Derechos de importación	186,03	6,00
* Impuestos a las ventas	250,40	8,12
* Impuestos a la renta	279,50	9,06
* Sueldos, salarios y participación de la comunidad minera	518,13	16,80
* Compras locales	1 497,63	48,50

Fuente: Memorias SPCC 1981-1990. Elaboración propia.

El rubro de compras locales representa el 48,5% del aporte en divisas. Sin embargo, la falta de información oficial al respecto dificulta el análisis e impide determinar el efecto multiplicador generado por estas compras al interior de la economía y más aún en la región.

El conjunto de divisas generadas por las exportaciones mineras y en especial por SPCC, son parte del grueso de ingresos del país, los mismos que en niveles óptimos nos permitirían regular nuestra capacidad y dependencia de las importaciones, controlar la devaluación monetaria y tener mayor capacidad de decisión frente a las presiones de factores exógenos. Entre 1985 y 1991 SPCC abonó al tesoro público la suma de US\$ 912 435 351, por concepto de impuestos, equivalente al 32% de las ventas netas efectuadas en el período (US\$ 2 850 millones). En el *cuadro I.7* se muestran los impuestos anuales en sus diferentes conceptos para el período antes mencionado.

Cuadro I.7
SPCC: IMPUESTOS PAGADOS AL FISCO 1985-1991
(Millones de US dólares)

Año	Domicil.	Por util.	Export.	Import.	Com. soc.	Ventas	Varios
1985	11 539,0	2 790,4	4 846,3	17 290,8	1 554,5	69 978,4	1 906,8
1986	8 240,2	-.-	3 740,2	13 025,8	2 092,7	56 791,2	1 992,0
1987	21 807,4	9 693,7	4 518,9	13 656,3	2 797,7	16 673,7	2 218,6
1988	71 369,5	32 085,4	16 576,2	9 642,0	1 579,1	15 628,1	4 720,7
1989	76 631,5	30 533,0	11 730,6	29 720,2	2 728,2	40 800,1	7 244,7
1990	6 703,6	3 135,1	37 553,5	33 896	3 792,4	50 521,3	8 230,5
1991	12 431,6	4 771,1	23 982,3	16 021,7	8 730,8	92 513,8	9 591,5
Total	208 722,8	83 008,7	102 948,0	133 252,8	23 275,4	342 906,6	35 904,8

Fuente: Memorias SPCC 1990-1991. Elaboración propia.

NOTA: La diferencia temporal en 1991 relacionada con la utilidad por diferencia de cambio de la Unidad de Cuajone, fue diferida para propósitos tributarios, de acuerdo a lo establecido por el D.S. N° 287-68-HC.

Son rubros esenciales para la economía del país el impuesto a la renta de personas domiciliadas, cuyo monto oscila alrededor del 50% de la renta neta gravable; el impuesto a las exportaciones, los derechos de importación y el impuesto a las ventas. Algo importante en relación a los ingresos que percibe el tesoro público por captación de impuestos es que están íntimamente ligados a las exportaciones, y éstas a los precios internacionales de los productos de exportación, en especial del cobre.

El rubro más significativo, después del impuesto a las ventas, es el del impuesto a la renta de personas domiciliadas en el país, que asciende aproximadamente al 22% del monto total de impuestos pagados al tesoro público, mientras que el 11% corresponde a las exportaciones y el 14% a las importaciones. SPCC tiene una estructura productiva que le permite abastecerse en gran medida de insumos y bienes de capital importados.

Por disposición del decreto legislativo 776 –y anteriormente, desde 1987, por la ley de presupuesto de cada año– se distribuye el 2% de los ingresos de aduana para las municipalidades que tienen puerto. De los impuestos abonados por exportaciones e importaciones a propósito de la aduana de Ilo –terminal obligado para las operaciones de carga y descarga de SPCC–, éste es el único beneficio que las municipalidades de la zona (Ilo, Pacocha y Algarrobal) reciben de SPCC, lo que les ha posibilitado financiar obras de infraestructura.

En 1987 la renta de aduana representó para la municipalidad provincial de Ilo el 31,87% de su presupuesto de ingresos; en 1988 fue del orden del 16,62%; en 1989, de 54,44% y en 1990 alcanzó el 29,69%, según información recogida en su Oficina de Planificación⁷.

Los impuestos a las ventas abonados por SPCC han tenido durante el período observado una fuerte declinación que se acentúa en 1984: 3,5% de las ventas brutas, para luego repuntar y alcanzar el 14% en 1991. Según informaciones de SPCC, en 1985 sus compras en el país ascendieron al 82% del total de las compras efectuadas en el año, vinculando a las industrias petroleras, metal-mecánica, siderúrgica, química, alimenticia y otras, así como también a las industrias del transporte, los servicios y las actividades financieras y bancarias ligadas a la producción minera.

2.5. PRINCIPALES INSUMOS USADOS POR LA ACTIVIDAD MINERA

Las operaciones minero-metalúrgicas de Southern requieren una serie de insumos, pero básicamente necesitan de *agua y petróleo*.

2.5.1. El petróleo

SPCC consume petróleo para calentar sus hornos y generar energía eléctrica. Usa un promedio de 300 mil TM anuales de petróleo residual N° 6 y 45 000 TM de petróleo Diesel N° 2. Requiere para el funcionamiento de sus operaciones 110 MW

⁷ Se estima que un 90% de los ingresos de aduana provienen de las exportaciones e importaciones de SPCC. Desde 1991 los ingresos se han reducido en forma significativa en tanto la minería, por disposición gubernamental, ya no paga impuesto a la exportación.

de energía que es intercambiada con el sistema hidroeléctrico de Aricota (SPCC, 1991: 23).

2.5.2. El agua

SPCC requiere un volumen promedio de 2 360 l/seg de agua para el funcionamiento del conjunto de sus actividades minero-metalúrgicas. El mayor volumen lo utiliza para tratar los concentrados de cobre. Como se tiene referido por versión de los funcionarios de la empresa, en el proceso de concentración recupera un 30% del agua, la misma que es reciclada en tanques. El agua recuperada en los tanques vuelve a ingresar al proceso de concentración⁸. Se estima que el promedio de pérdida de agua en los relaves⁹ es de 1 700 l/seg.

SPCC tiene instalado un sistema de captación de agua cuyo eje articulador es la laguna de Suche, que está conectada por un sistema de bombas y tuberías a dos reservorios: Pampa de Vaca (Toquepala) y Viña Blanca (Cuajone). Tiene instalada, además, una central hidroeléctrica para operar el sistema de agua subterránea en Cuajone (*ver figura I.6*).

El agua ingresa al proceso de concentración del cobre en los molinos de barras, soporta la adición de reactivos químicos y luego es evacuada con la pulpa resultante sirviendo ésta como medio de transporte de los sólidos.

2.6. EMISIÓN DE DESECHOS AL AMBIENTE

En el *cuadro I.8* se presentan los principales desechos contaminantes que genera la actividad minero-metalúrgica de SPCC durante el proceso de producción del cobre. Como puede verse los productos de desecho más significativos son los relaves, las escorias y los humos. Estos desechos al ser eliminados sin ningún tipo de tratamiento causan un grave deterioro ambiental en la zona de estudio. El análisis de los impactos de éstos en el ambiente se tratará más adelante.

2.6.1. Los relaves

Los sólidos de los relaves están mezclados con aguas dulces provenientes de lagunas, ríos y acuíferos altoandinos, y la pulpa resultante tiene las características físico-químicas que muestra el *cuadro I.9*.

⁸ Se calcula que ingresaría al proceso de concentración del cobre un promedio de 1 700 l/seg de agua pura, y que se usa un promedio de 2 428.57 l/seg. De este volumen se recupera el 30% en tanques, porcentaje que vuelve a ingresar al proceso; el resto se elimina con los relaves.

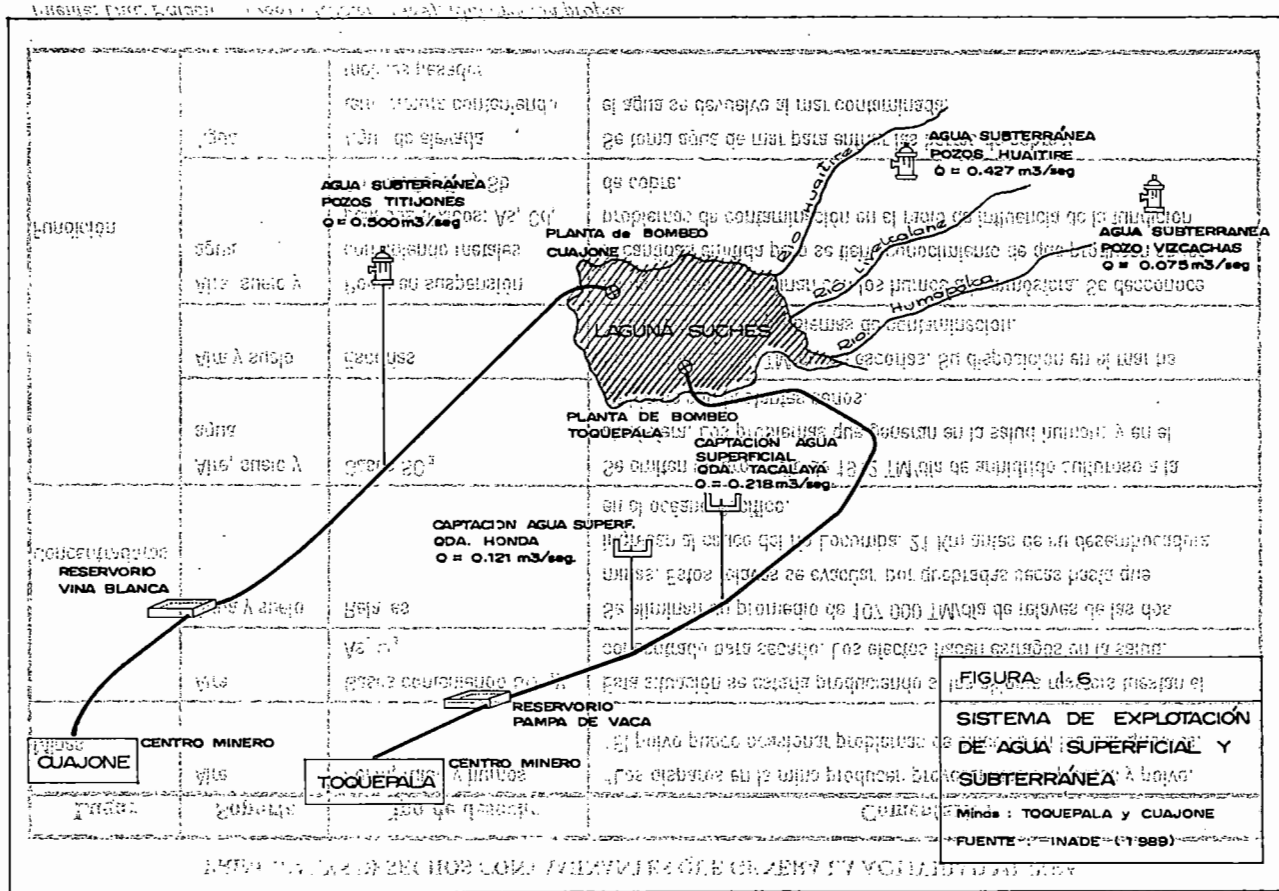
⁹ En el capítulo II, punto 1.2. sustentaremos con detalle nuestra opinión.

Cuadro I.8

PRINCIPALES DESECHOS CONTAMINANTES QUE GENERA LA ACTIVIDAD MINERA

Lugar	Soporte	Tipo de desecho	Comentarios
Minas	Aire	Polvo, ruido y humos	*Los disparos en la mina producen proyecciones de piedras y polvo. *El polvo puede ocasionar problemas de silicosis en los trabajadores.
Concentradoras	Aire	Gases conteniendo SO_2 y As_2O_3	Esta situación se estaría produciendo si los skiners roasters tuestan el concentrado para secarlo. Los efectos hacen estragos en la salud.
	Agua y suelo	Relaves	Se eliminan un promedio de 107 000 TM/día de relaves de las dos minas. Estos relaves se evacúan por quebradas secas hasta que ingresan al cauce del río Locumba, 21 Km antes de su desembocadura en el océano Pacífico.
Fundición	Aire, suelo y agua	Gases SO_2	Se emiten un promedio de 1912 TM/día de anhídrido sulfuroso a la atmósfera. Los problemas que generan en la salud humana y en el ambiente son bastantes serios.
	Aire y suelo	Escorias	Se eliminan 2 100 TM/día de escorias. Su disposición en el mar ha ocasionado serios problemas de contaminación.
	Aire, suelo y agua	Polvo en suspensión conteniendo metales pesados tóxicos: As, Cd, Pb, Cu, Fe, Zn y Sb	Estos polvos se eliminan con los humos a la atmósfera. Se desconoce la cantidad emitida pero se tiene conocimiento de que producen serios problemas de contaminación en el radio de influencia de la fundición de cobre.
	Agua	Agua de elevada temperatura conteniendo metales pesados	Se toma agua de mar para enfriar las barras de cobre y el agua se devuelve al mar contaminada.

Fuente: Díaz Palacios (1988) y Khöler (1989). Elaboración propia.



Cuadro I.9
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS
DE LOS RELAVES

Densidad del relave (pulpa)	455 Tm/m ³
Porcentaje de sólidos	49,67%
Peso específico	2,7 Tm/m ³
Caudal (calculado)	1,71 m ³ /seg
Velocidad de sedimentación	2,22 x 10-4m/min

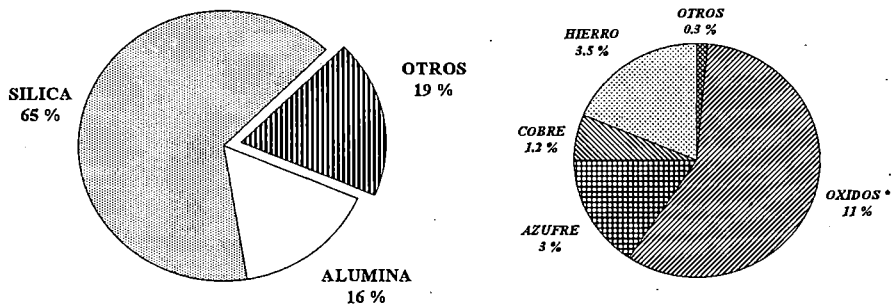
Fuente: INADE, 1989.

La fracción gruesa de los relaves tiene la siguiente composición química porcentual: sílica, 65%; alumina, 16%; y otros 19%, entre los cuales tenemos: óxidos 11%, azufre 3%, fierro 3,5%, cobre 1,2% y otros 0,3% (Dames y Moore, 1986).

La composición porcentual de los relaves se muestra en la *figura I.7*.

Luego del proceso de concentración en Toquepala y Cuajone se arrojan los relaves, que se juntan en la quebrada Cimarrona discurriendo por quebradas secas hasta que ingresan al cauce del río Locumba en un tramo de 21 Km, para desembocar al mar en la Bahía de Ite. El agua del río es derivada por un canal hacia las pampas de Ite Norte y finalmente a la ciudad de Ilo. El caudal excedente no captado por el canal se mezcla con el relave.

Figura I.7
COMPOSICIÓN QUÍMICA DE
RELAVES EN LA BAHÍA DE ITE



Fuente: Dames & Moore - 1986.

* Oxidos de Na, Mg, Ca y K.

2.6.2. Los humos y polvos en suspensión de la fundición de cobre

El contenido químico del concentrado procesado se presenta en el *cuadro I.10*.

Como ya se ha mencionado anteriormente, en la fundición existen cuatro hornos reverberos, siete convertidores y cuatro hornos de moldeo; a cada dos hornos le corresponde un filtro precipitador electrostático y una chimenea cuya altura efectiva es de 115 m (377 pies). De igual manera, para los convertidores están disponibles un filtro precipitador electrostático y dos chimeneas de cerca de 110 m (360 pies) de altura (JICA-MEM, 1987; Köhler, 1989).

En el reverbero se emite el 25% de azufre, lanzándolo a la atmósfera en forma de SO_2 . En esta fase se eliminan 478 TM de SO_2 diariamente, en una concentración de 1 ppm. En los convertidores se elimina el 70% de azufre como SO_2 y se lanza a la atmósfera en esta etapa 1 434 TM de SO_2 diariamente, en concentraciones de 4 ppm.

El volumen total de humos que emanan de las cuatro chimeneas de fundición es de 1 912 TM/día, es decir 697 880 TM/año. El componente químico de los humos se presenta en el *cuadro I.11*. En este proceso también se elimina hacia la atmósfera polvo en suspensión conteniendo metales pesados. Si bien se desconoce

Cuadro I.10
CONTENIDO QUÍMICO
DEL CONCENTRADO

Cobre	31,0%
Fierro	27,5%
Azufre	33,0%
Óxido de Silíce	4,8%
Insoluble	3,7%

Fuente: CORDE-Moquegua 1984: 76

Cuadro I.11
CONTENIDO QUÍMICO DE LOS HUMOS
DE LA FUNDICIÓN DE COBRE

Elemento	Chimenea (reverberos)	Chimenea (convertidores)
SO_2	1,0%	3,5%
O_2	10,0%	16,0%
CO_2	7,0%	0,0%
H_2O	11,0%	4,0%
CO	0,2%	0,0%
SO_3	0,1%	0,1%
N_2	70,0%	76,4%

Fuente: JICA - MEM, 1987.

Cuadro I.12
CONTENIDO QUÍMICO
DE LAS ESCORIAS

Cobre (Cu)	0,6%
Óxido de Silicio (SiO_2)	32,0%
Óxido de Hierro (FeO_2 , Fe_3O_4)	53,0%
Óxido de Calcio (CaO)	5,0%
Óxido de Aluminio (Al_2O_3)	8,0%
Azufre (S)	1,4%

Fuente: Contraloría, 1989: 14

el volumen de polvo que se evacúa se estima que es bastante alto, tal como se verá más adelante.

2.6.3. Las escorias de la fundición

La escoria, producto del horno reverbero, es un material semejante al vidrio triturado. Se transporta en carros en estado incandescente a 1 250 °C hacia una zona ubicada al norte de la fundición, cercana a la playa, donde se arroja y se deja enfriar. Posteriormente se rompe para manipularla mecánicamente. En el *cuadro I.12* se presenta la composición química de las escorias. El volumen total evacuado es de 2 000 TM/día, es decir 730 000 TM/año. Se estima que a la fecha en el botadero existirían entre 8 y 9 millones de TM de escorias.

En este capítulo se ha querido describir la zona de estudio, sus potencialidades en recursos naturales, las actividades de SPCC y su dimensión en la economía nacional; así como la incidencia de los beneficios de esta actividad en la economía regional y las características de los desechos generados.

De esta descripción salta a la vista que para el país la actividad minera de SPCC es muy importante, por su aporte en la generación de divisas, y que uno de los principales insumos que utiliza SPCC es el *agua*. Del manejo de este escaso recurso en la región de estudio y de la inadecuada disposición de sus desechos tratarán los capítulos siguientes.

Capítulo II

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. CAPTACIÓN DE AGUAS Y CONTAMINACIÓN

En este acápite se presentan los resultados de los estudios científicos realizados que sustentan los impactos del uso y contaminación de los recursos naturales por parte de SPCC, con especial incidencia en el recurso agua.

1.1. METODOLOGÍA

1.1.1. Estudio para la determinación de concentraciones de boro y arsénico en la subcuenca de Aricota

Se recolectaron datos con el método de medición estándar que usan las normas hidrológicas; se efectuaron mediciones de caudales y velocidad promedio en los ríos que componen la subcuenca Aricota.

Los análisis químicos de las muestras se realizaron en dos laboratorios: los de boro en el Laboratorio de Análisis de Agua del Ministerio de Agricultura por *Atomic Absorption Spectrometry*, los de arsénico en los Laboratorios de la SGS del Perú SA, también por *Atomic Absorption Spectrometry*. Para ambos casos en el tratamiento de las muestras se usaron procedimientos estandarizados en los laboratorios mencionados.

Luego se levantó en un plano de la subcuenca la distribución de la contaminación natural y su incremento aguas abajo de la misma.

1.1.1.1. Toma de datos - Instrumentación

Para las mediciones de velocidades se utilizaron dos correntómetros:

1° AOTT 5909 con ecuación de calibración $v = 0,2829 N + 0,014$.

2° GURLEY TG 0020 con ecuación de calibración $v = 0,3000 N$, con sus respectivos contadores y cronómetros.

Además se usaron termómetros y un muestreador de agua tipo botella.

1.1.1.2. Método de medición

Una medición de caudal requiere la determinación de un número suficiente de velocidad promedio en la corriente. El área transversal multiplicada por la velocidad promedio dará el caudal total. El número de puntos en los cuales se debe medir la velocidad debe limitarse a aquellos que se puedan realizar dentro de un tiempo razonable, especialmente si el nivel está cambiando rápidamente, puesto que es deseable completar la medición con un cambio mínimo en el nivel.

El procedimiento en la práctica consiste en dividir la corriente en un número de secciones verticales, dependiendo del ancho del río. La velocidad varía aproximadamente como una parábola desde cero en el fondo hasta un máximo en, o cerca a, la superficie del agua. Con base en muchos ensayos de campo, se ha encontrado para tirantes pequeños, como es el caso de estos ríos, la velocidad a 0,6 de la longitud del tirante, por debajo de la superficie del agua igual a la velocidad media en la vertical.

1.1.2. Estudio sobre el balance del boro en la laguna de Aricota

Para hacer el balance del boro fue necesario hacer antes un balance hidrológico de la laguna de Aricota, a fin de estimar los registros de caudales de los ríos Callazas y Salado en el período 1974-1988, ya que sólo se tenían registros del período 1963-1973.

1.1.2.1. Balance hidrológico de la laguna de Aricota

El modelo matemático utilizado considera a la laguna Aricota como un sistema en que el ingreso está dado por la suma de los caudales mensuales de los ríos Callazas y Salado, mientras que el egreso está dado por los caudales de filtración, evaporación y bombeo de la laguna. El balance hidrológico se realiza para el período 1968-1973 teniendo como dato de entrada el volumen de ingreso a la laguna (V_{ij}), calculándose el volumen final almacenado (VF_{ij}) al término del período. En el período 1974-1988, el dato de entrada es el volumen final almacenado obtenido de la curva altura-volumen, calculándose los volúmenes de ingreso a la laguna.

Posteriormente los volúmenes de ingreso a la laguna Aricota, en el período 1974-1988, fueron desagregados en los volúmenes correspondientes a los ríos

Callazas y Salado de acuerdo a su contribución mensual respecto del total. Los valores de distribución mensual se calculan sobre la base del registro histórico de los ríos Callazas y Salado en el período 1963-1973.

La representación matemática del modelo utilizado es el siguiente:

$$V_{ij} = V_{f_{ij}} + V_{v_{ij}} + V_{b_{ij}} + V_{ij}$$

También:

$$V_{ij} = VF_{ij} - VF_{ij-1}$$

$$VF_{ij} = V_{ij} + VF_{ij-1} - V_{f_{ij}} - V_{v_{ij}} - V_{b_{ij}}$$

donde:

V_{ij} = Volumen de ingreso para el año i, mes j

$V_{f_{ij}}$ = Volumen de filtración para el año i, mes j

$V_{v_{ij}}$ = Volumen de evaporación para el año i, mes j

$V_{b_{ij}}$ = Volumen de bombeo para el año i, mes j

V_{ij} = Variación de volumen para el año i, mes j

VF_{ij} = Volumen de la laguna al final del período.

1.1.2.2. Balance del boro en la laguna de Aricota

Se ha efectuado un estudio de balance en el cual se ha simulado la dinámica de la concentración de boro en la laguna Aricota, tomando en consideración los ingresos y salidas de ella en las condiciones generadas con la extracción del agua de SPCC, contrastándola con dos situaciones hipotéticas que se compararon, tomando como punto de partida la concentración medida por el organismo oficial de evaluación de los recursos naturales el año 1973 (ONERN).

El balance de boro fue realizado a nivel trimestral, para lo cual los volúmenes de ingreso y egreso fueron agrupados en valores trimestrales. El modelo utilizado fue el siguiente:

$$BF_{ij} = \frac{V1_{ij} * B1_{ij} + V2_{ij} * B2_{ij} - V3_{ij} * B3_{ij-1} - V4 * B3_{ij-1} + VF_{ij-1} * BF_{ij-1}}{VF_{ij-1}}$$

donde:

$BF_{i,j}$	= Contenido de boro en Aricota para el año i , trimestre j
$VI_{i,j}$	= Volumen de ingreso en Candarave para el año i , trimestre j
$V2F_{i,j}$	= Volumen de ingreso en Salado para el año i , trimestre j
$V3_{i,j}$	= Volumen de filtración en Aricota para el año i , trimestre j
$V4_{i,j}$	= Volumen de bombeo en Aricota para el año i , trimestre j
$VF_{i,j}$	= Volumen de la laguna al final del período.
$B1, B2, B3$	= Contenidos de boro en Candarave, Salado y Aricota respectivamente, para el año i , trimestre j .

1.1.3. Estudio geológico de la formación Capillune

Se realizó un estudio geológico de la formación Capillune para verificar si las secuencias litológicas de la mencionada formación correspondían a las de la cuenca de Moquegua. Para esto se efectuaron trabajos de campo y se utilizaron los estudios geológicos hechos por la Comisión de la Carta Geológica Nacional (Hojas de los Cuadrángulos de Huaitire, Moquegua y Torata) y por SPCC. Además se correlacionaron los perfiles litológicos de los pozos perforados por SPCC.

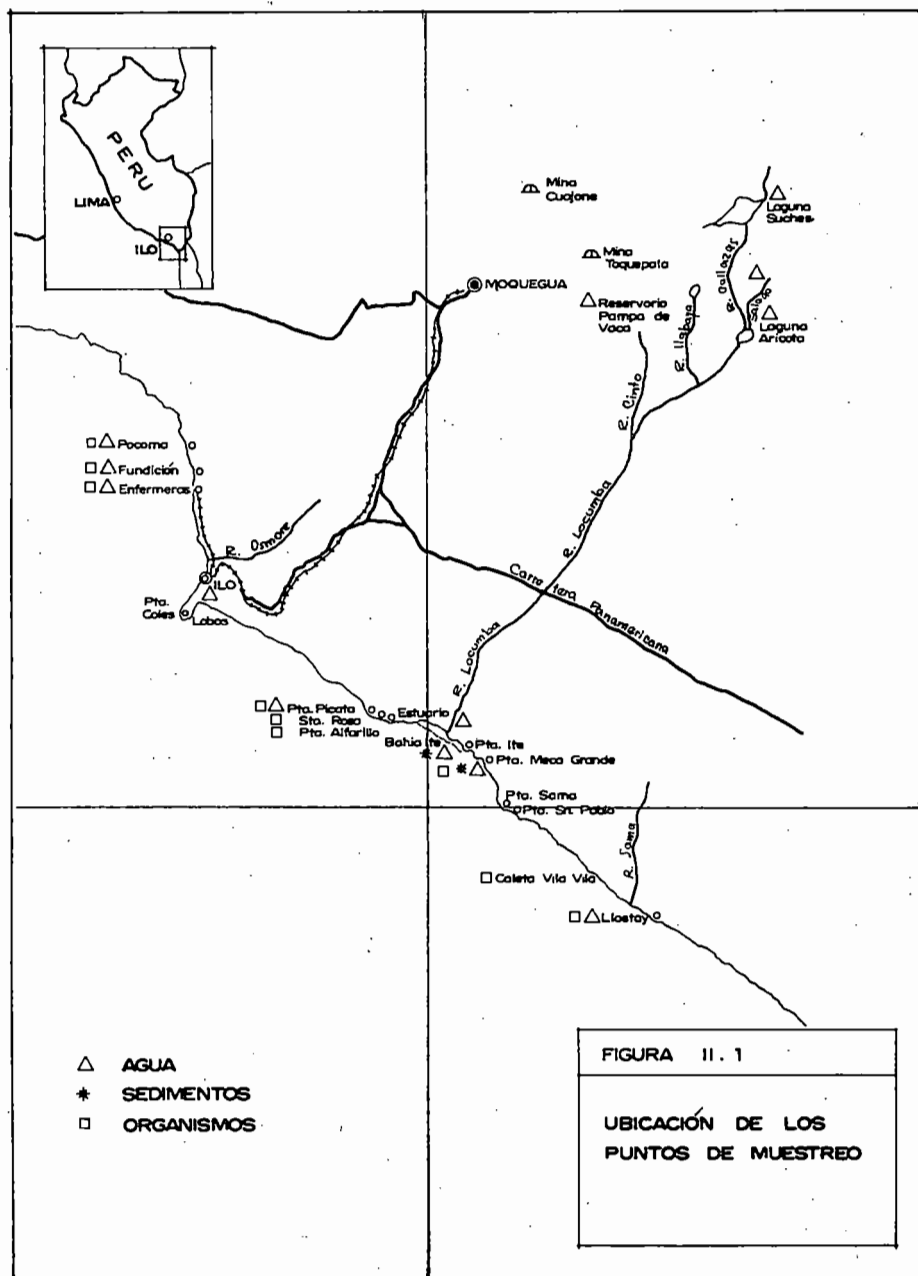
El trabajo de campo se realizó en los meses de junio y julio, en dos entradas de cuatro días cada una. Se recorrieron las quebradas Asana, Arundaya y Titijones, y la pampa Titijones. Se han hecho secciones en el área de Titijones, utilizando la litología descrita en los diferentes pozos perforados por SPCC, con el fin de determinar los cambios laterales de la litología y zonas de posibles fallamientos en la formación Capillune.

1.1.4. Investigación sobre contaminación de aguas y organismos

Se realizó un estudio cualitativo sobre la contaminación de aguas, sedimentos y organismos para verificar los niveles de contaminación ocasionados por los desechos de la actividad minera en aguas continentales y marinas. La toma de muestras de agua de suministro, agua marina, relave, sedimento y de organismos marinos se realizó el 29 y 30 de mayo de 1991. Durante los días 19 y 20 de julio se tomaron muestras de hígado y riñón de ganado vacuno y una segunda muestra de organismos marinos.

1.1.4.1. Ubicación de los puntos de muestreo

Las estaciones de muestreo se presentan en la *figura II.1*. Las muestras de agua de suministro se tomaron en la laguna de Suche, el reservorio Pampa de



Vaca, el río Salado y la central de Aricota. Además se tomó agua de la ciudad de Ilo.

Las muestras de relave se tomaron en los canales procedentes de las minas de Toquepala y Cuajone, y en la desembocadura de relaves en el mar.

Las muestras de agua de mar se tomaron frente a la bahía de Ite (600 m y 1 500 m), Punta Picata, entre Ite y Meca Grande, Meca Grande, Vila Vila, Llostay y aguas del estuario de Ite para el área de influencia de los relaves. Para el área de influencia de la fundición se tomaron frente a las playas de Fundición (100 y 1 500 m), Enfermeras (100 m) y Pocoma (100 m).

Las muestras de sedimentos se tomaron frente a la bahía de Ite a 10 m y 15 m de profundidad (600 y 1 500 m mar adentro), sedimentos de relave en la desembocadura al mar, en el estuario de Ite y en Meca grande a 10 m de profundidad (500 m mar adentro). Las muestras de los organismos y las estaciones de muestreo se presentan en el *cuadro II.1*. Las muestras de hígado y riñón se tomaron de ganado vacuno que pastaba en los alrededores del estuario de Ite.

1.1.4.2. Metodología de muestreo y procedimiento de muestras

La toma de muestras de aguas, relaves y sedimentos se realizó bajo el asesoramiento del Dr. Ferdinand Rietman del International Centre of Water Studies (ICWS) de Holanda. El material utilizado fue proporcionado por el ICWS.

El procesamiento de las muestras de agua y sedimentos se realizó en los laboratorios de la Facultad de Química de la Universidad de Amsterdam - Holanda. Las muestras de agua, relaves y sedimento se analizaron para cadmio (Cd), cromo (Cr), cobre (Cu), zinc (Zn), mercurio (Hg) y cianuro (Cn), por *Atomic Absorption Spectrometry* (AAS); y para sodio (Na), magnesio (Mg), calcio (Ca), potasio (K), manganeso (Mn), hierro (Fe), aluminio (Al), plomo (Pb), boro (B) y arsénico (As), por *Inductively Coupled Argon Plasma Emission Spectrometry* (ICP. AES).

En las muestras de relaves y sedimento el plomo (Pb) se analizó por *Atomic Absorption Spectrometry* (AAS) y no se hizo análisis de mercurio. Además, en muestras de sedimentos se analizó titanio (Ti) y níquel (Ni). Las muestras de organismos marinos e hígado y riñón de ganado vacuno después de ser pre-procesadas se colocaron en bolsas de polietileno debidamente rotuladas y se congelaron con un golpe frío a 20° C bajo cero; luego se embalaron en cajas de tecnopor con hielo y se transportaron por vía terrestre a Arica-Chile y finalmente por vía aérea a Santiago de Chile, donde fueron analizadas en el centro de servicio externo de la Facultad de Química de la Pontificia Universidad Católica de Chile. En general el ataque de las muestras se realizó con ácido y temperatura sobre 100°C y en contenedor cerrado, según norma Official Methods of Analysis 14th Edition 1984 (AOAC).

Cuadro II. 1
ESTACIONES DE MUESTREO DE ORGANISMOS

Muestreo N° 1. Fecha: 29 y 30 de mayo de 1991		
Estación	Organismo	
Pocoma	<i>Thais chocolata</i>	(caracol)
	<i>Concholepas concholepas</i>	(tolina)
Fundición	<i>Thais chocolata</i>	(caracol)
	<i>Concholepas concholepas</i>	(tolina)
	<i>Fisurella crassa</i>	(lapa)
Enfermeras	<i>Concholepas concholepas</i>	(tolina)
	<i>Fisurella crassa</i>	(lapa)
Santa Rosa	<i>Fisurella crassa</i>	(lapa)
	<i>Carilinaectus arcuatus</i>	(cangrejo)
	<i>Sicyasis sanguinea</i>	(pejesapo)
Estuario de Ite	<i>Cryphios caermentarius</i>	(camarón)
	<i>Mugil cephalus</i>	(lisa)
Meca Grande	<i>Odontesthes regia</i>	(pejerrey)
Vila Vila	<i>Perimytilus purpuratus</i>	(chorito negro)
Llostay	<i>Perimytilus purpuratus</i>	(chorito negro)

Muestreo N° 1 Fecha: 19 y 20 de julio de 1991		
Estación	Organismo	
Pocoma	<i>Perimytilus purpuratus</i>	(chorito negro)
Fundición	<i>Thais chocolata</i>	(caracol)
	<i>Concholepas concholepas</i>	(tolina)
	<i>Fisurella crassa</i>	(lapa)
Enfermeras	<i>Concholepas concholepas</i>	(tolina)
	<i>Fisurella crassa</i>	(lapa)
	<i>Perimytilus purpuratus</i>	(chorito negro)
Estuario de Ite	<i>Cryphios caermentarius</i>	(camarón)
	<i>Mugil cephalus</i>	(lisa)
Meca Grande	<i>Labrizomus philippii</i>	(tramboyo)
Vila Vila	<i>Perimytilus purpuratus</i>	(chorito negro)
	<i>Carilinaectus arcuatus</i>	(cangrejo)
Llostay	<i>Perimytilus purpuratus</i>	(chorito negro)
Morro Sama	<i>Carilinaectus arcuatus</i>	(cangrejo)
Punta Picata	<i>Concholepas concholepas</i>	(tolina)
	<i>Fisurella crassa</i>	(lapa)
	<i>Thais chocolata</i>	(caracol)

Para la determinación de cadmio (Cd), cobre (Cu), cromo (Cr), fierro (Fe), plomo (Pb), el ataque se realizó según AOAC 25,003 y la lectura se hizo por espectrofotometría de absorción atómica. Para la determinación de arsénico (As), mercurio (Hg) y selenio (Se) el ataque se realizó según AOAC 25,140 y 25,142. La lectura fue por Hidruro en Espectrometría de Absorción.

1.2. CAPTACIÓN DE AGUAS

SPCC requiere un volumen promedio de 1 700 l/seg de agua de suministro para producir los concentrados de cobre.

Como hemos referido anteriormente, SPCC tiene instalado un sistema de captación de agua cuyo eje articulador es la laguna de Suche. El sistema incluye dos reservorios: Pampa de Vaca (Toquepala) y Viña Blanca (Cuajone). Las aguas que se captan corresponden a las cuencas de los ríos Locumba y Moquegua y a los acuíferos de la formación Capillune¹.

En el *cuadro II.2* se muestra el volumen de uso de agua que estimamos para las dos minas. Como puede verse en este cuadro, la empresa tiene una disponibilidad hídrica legal de 1 507,81 l/seg y el requerimiento de 442,19 l/seg en trámite². La cantidad de agua de suministro que usa en el proceso de concentración del

Cuadro II.2
USO DE AGUA ESTIMADO PARA LAS DOS MINAS.
SISTEMA INTEGRADO VÍA SUCHE (TOQUEPALA Y CUAJONE)

	Fuentes	Disponibilidad l/seg	Uso l/seg
LOCUMBA	Laguna Suche	300,00	280,00
	Río Cinto	60,00	121,00
	Canal de Tacalaya	150,00	218,00
	Río Locumba	(a) 500,00	(a) 500,00
ACUÍFERO	Titijones (6 pozos)	500,00	(c) 575,00
	Huatire Gentilar (4 pozos)	437,81	
	Vizcachas (1 pozo)	60,00	(c) 427,00
	por incremento de pozos	(b) 442,19	
Totales		1 507,81	1 621,00

a) El volumen de agua que usa del río Locumba no se suma. Se presenta el cálculo del promedio histórico utilizado para diluir los relaves. SPCC usa el cauce de este río para transportar sus relaves al mar sin tener autorización legal para ello.

b) Sobre este volumen SPCC aún no ha obtenido licencia de uso.

c) No se puede distinguir el volumen que extrae de cada pozo pues los reportes son globales.

Fuente: INADE Tacna; López, Balvin, 1990: 36. Expedientes de la DGAS.

¹ Ver figura I.6: Sistema de captación de agua superficial y subterránea para las dos minas: Toquepala y Cuajone.

² Sobre el incremento del volumen de explotación de los acuíferos se trata en el punto 2.

cobre es variable. El estimado de uso que arroja la información entregada por SPCC al Ministerio de Agricultura es de 1 621 l/seg (nótese una disponibilidad legal menor a la que reporta como uso: 1 507,81 l/seg). Ello es claro en los reportes de uso de los ríos Cinto y Tacalaya³ y de los acuíferos de la formación Capillune.

Se estima un uso promedio de agua de suministro de 1 700 l/seg, pues la cantidad de agua que requiere SPCC para tratar los concentrados está en relación a la ley del mineral. En el *cuadro II.3* se advierte una progresiva y gradual

Cuadro II.3
SPCC: RADIOS DE CONCENTRACIÓN DE COBRE (*)
Y DÍAS TRABAJADOS 1985 - 1989

Años	Toquepala		Cuajone		Promedio
	R.C.	Días	R.C.	Días	R.C.
1985	32,2	360	34,7	358	33,6
1986	34,3	346	36,9	347	35,7
1987	33,7	345	37,8	354	35,9
1988	35,1	297	40,1	291	37,8
1989	37,0	354	40,5	358	38,1

(*) *TM de mineral de cabeza en la concentradora para producir una TM de concentrado de cobre.*

Fuente: IPEMIN, 1990: 42, Cuadro 10.

tendencia al decrecimiento de la ley del mineral en cinco años, lo que indicaría que SPCC está utilizando cada vez más agua para tratar los concentrados. Los radios de concentración del mineral permiten deducir que se necesita remover más material para obtener el mismo volumen de mineral; en consecuencia, se requerirá más agua para obtener la misma cantidad de concentrados.

1.2.1. Uso de aguas de alta calidad para las minas en forma exclusiva y excluyente

SPCC utiliza aguas de alta calidad que devuelve contaminadas y que son usadas como medio de transporte de sus relaves hasta el mar, perdiéndose irremediablemente.

³ El río Tacalaya fue derivado hacia el río Cinto mediante la construcción de un canal en 1839, por eso se utilizará indistintamente la denominación de río o canal de Tacalaya.

Cuadro II.4
CONCENTRACIÓN DE METALES TÓXICOS EN AGUAS DE SUMINISTRO
ICWS-Asociación Civil Labor. Junio de 1991

	pH	Na* mg/l	Mg* mg/l	Ca* mg/l	K* mg/l	Mn* mg/l	Fe* mg/l	Cl** mg/l	Zn* mg/l	Al* mg/l	Cd* mg/l	Pb* mg/l	B* mg/l	As* mg/l	Cr** mg/l	Hg** mg/l	CN ug/l
Reservorio Pampa de Vaca (1)	8,5	15,5	9,94	19,5	5,13	0,02	0,21	0,002		0,29			0,06			0,00004	
Laguna de Suche (1)	9,2	13,4	7,3	20,7	7,59	0,02	0,35	0,002		0,08			0,07			0,00004	
Rfo Salado (2)	8,1	427	39,9	100	46,1	0,51	1,61			0,03	0,029		15,4	0,86		0,00007	
Central Aricota I (2)	8,4	251	32,1	83,3	36,7		0,01			0,04	0,015		8,4	0,31		0,00006	
Pozo Quebrada Honda (3)	7,4	438	16,5	306	29,9		0,41			0,02			5,15	0,03	0,0002	0,00008	

* : ICP-AES: Inductively Coupled Argon Plasma; Atomic Emission Spectrometry.

** : AAS: Atomic Absorption Spectrometry.

(1) Uso minero.

(2) Uso agrícola y poblacional.

(3) Pozo de referencia sobre calidad de agua para uso poblacional en Ite.

Los análisis de metales pesados tóxicos realizados para las aguas de suministro de SPCC son tabulados en el *cuadro II.4*, en el cual se observan bajas concentraciones de cobre (0,002 mg/l), boro (0,06 mg/l - 0,07 mg/l), fierro (0,21 mg/l - 0,35 mg/l) y la ausencia de otros metales pesados tóxicos como cadmio, arsénico, plomo, zinc. Además, se observan trazas de mercurio (0,00004 mg/l). Todos estos valores están por debajo de las normas estándares de la OMS, EPA, Norma de Aguas de Canadá y Ley de aguas del Perú, de lo cual se concluye que las aguas que usa SPCC son de alta calidad aptas para cualquier tipo de uso.

Las aguas de suministro son utilizadas en las dos minas en el proceso de concentración del cobre. En los molinos de barras soportan la adición de reactivos químicos y luego son evacuadas en forma de relaves conteniendo altos niveles de metales pesados tóxicos, como se muestran en el *cuadro II.5*⁴. Comparando los valores de cobre, arsénico, cadmio, zinc, plomo y cromo entre las aguas de suministro y el filtrado de los relaves podemos concluir que las aguas que contienen los relaves están altamente contaminadas y como tal deben ser previamente tratadas para su reutilización o descarga a cualquier fuente de agua.

Los resultados que se muestran en el *cuadro II.5* tienen concordancia con los valores encontrados por diversas entidades nacionales como el Ministerio de Agricultura (1964), la Universidad Nacional Agraria de la Molina (1971), la Dirección Técnica de Salud Ambiental (1974, 1984 y 1986), CORDE Tacna (1983), IMARPE (1986) y la Contraloría General de la República del Perú (1989). Todos estos reportes siempre fueron cuestionados por SPCC, que adujo diferentes razones respecto a la calidad técnica de los mismos.

Cabe destacar que en un importante estudio encargado por SPCC en 1986, la consultora Dames y Moore, que realizó mediciones de campo, encuentra valores similares a los nuestros (*cuadro II.5*) para As, Cu, Fe, Pb y Hg. Sin embargo, el estudio concluye subvalorando los efectos de la contaminación química de las aguas de suministro.

1.2.2. Deterioro de la cantidad y calidad del agua en la cuenca del río Locumba

SPCC extrae aguas de la parte alta de la cuenca de tres fuentes principales:

a) de la laguna de Suche, mediante un sistema de bombeo instalado en su superficie;

⁴ Los resultados del filtrado están dados en mg/l y los de residuo en mg/kg.

Cuadro II. 5
VALORES COMPARATIVOS DE METALES PESADOS TÓXICOS
EN AGUAS DE SUMINISTRO CON AGUA DE FILTRADO
Y RESIDUOS DE RELAVES

Metal	Reservorio Pampa de Vaca (ICWS-Labor) 1933	Laguna Suche (ICWS-Labor) 1993	Estándar OMS Aguas Suministro	Relaves Toquepala (ICWS-Labor) 1933		Relaves Toquepala (Dames-Moore) 1986	
				mg/l	mg/kg	mg/l	mg/kg
ph	8.5000	9.20000		N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Na* mg/l	15.5000	13.40000		102.000	211.11	N.D.	N.D.
Mg*	9.9400	7.30000		503.000	3 966.67	N.D.	N.D.
Ca*	19.5000	20.70000		3 130.000	2 949.37	N.D.	N.D.
K*	5.1300	7.59000		116.000	1 868.52	N.D.	N.D.
Ma*	0.0200	0.02000		460.000	529.63	N.D.	N.D.
Fe*	0.2100	0.35000	(a) 0.300	3229.000	229.63	20 000	31 000
Cu**	0.0020	0.00200	1.000	357.500	1 653.00	790	1 200
Zn**	xxxx	xxxx	5.000	67.010	102.78	N.D.	N.D.
Al*	0.2900	0.08000	xxxx	482.000	5 902.59	N.D.	N.D.
Cd**	xxxx	xxxx	0.005	2.020	0.94	N.D.	N.D.
Pb**	xxxx	xxxx	0.050	6.425	12.69	8	12
B*	0.0600	0.07000	(b) 5.000	xxxx	xxxx	N.D.	N.D.
As*	xxxx	xxxx	0.050	7.500	7.50	24	33
Cr**	xxxx	xxxx		1.330	2.15	N.D.	N.D.
Hg**	0.0004	0.00004	0.001	ND	N.D.	< 0.0007	< 0.011

* ICP-AES: Inductively Coupled Argon Plasma Atomic Emission Spectrometry.

** AAS: Atomic Absorption Spectrometry.

N.D.: No determinado.

(a) Norma EPA.

xxx : Niveles no detectables.

(b) Calidad de agua en Canadá.

b) de las pampas de Huaitire-Gentilar extraídas del acuífero subterráneo Capillune, mediante pozos tubulares; y

c) de aguas superficiales de los ríos Cinto y Tacalaya⁵. El río Cinto ingresa a la cuenca de Locumba aguas abajo de la confluencia de los ríos Ilabaya y Curibaya.

1.2.2.1. Cantidad de agua: efectos de su extracción en la cuenca alta del río Locumba.

Nosotros estimamos que la extracción de estas aguas ha tenido un efecto en la disminución de la cantidad y por ende en la calidad del agua de la cuenca del Locumba. En este acápite nos ocuparemos de la reducción de la cantidad de agua.

Explotación de la laguna de Suche

SPCC explota la laguna de Suche, denominada también de Huaytire, desde 1960. De esta fuente extrae un promedio de 280 l/seg de agua. Antes de la explotación de la laguna de Suche sus aguas tenían conexión, por medio del río Callazas, con la laguna de Aricota.

Iniciada la explotación de la laguna de Suche SPCC solicita al Estado la autorización para construir obras de ingeniería, con el fin de mejorar el régimen de captación de agua de la laguna. Señala en su sustentación que su propósito es impedir la salida y pérdida de las aguas que por riachuelos, zanjales y escurrimientos salen de la cuenca de la laguna, regularizando y mejorando su régimen hidrológico.

SPCC consigue la resolución ampliatoria de concesión a pesar de haber efectuado, con un simple escrito, una variación de su proyecto original que preveía la construcción de un vertedero sobre el río Callazas. La eliminación del vertedero fue admitida sin comentario alguno por la autoridad de aguas. De esta manera, consigue construir un dique sobre el río Callazas. Con esta obra SPCC interrumpe el drenaje natural de la laguna por el lado sur-este, derivando el río Mazocruz-Humapalca a la laguna de Suche, desviándolo de su drenaje natural hacia el Callazas. Estas construcciones, y la extracción permanente de un volumen de 300 l/seg de la laguna de Suche, terminan separando artificialmente la laguna de su cuenca natural.

⁵ Ver cuadro II.2.

Explotación de pozos en las pampas de Huaitire-Gentilar

La disminución de la cantidad de agua en la cuenca de Locumba también tiene que ver con la explotación que hace SPCC de pozos de agua subterránea en las Pampas de Huaitire-Gentilar. El desaparecido Instituto Nacional de Planificación advertía en 1967 que las aguas subterráneas de dicha cuenca podrían estar alimentando al río Callazas. Se estima así la existencia de interconexión del flujo subsuperficial entre la cuenca colectora de Suche con la cuenca del río Callazas. Posteriormente un informe de inspección a la zona realizado por el Proyecto Especial Tacna, a pedido del gobierno regional, confirma estas apreciaciones. Señala el informe que en las pampas de Huaitire-Gentilar, SPCC "... explota el reservorio subterráneo Capillune; acuífero que a través del tiempo ha demostrado estar interconectado con el río Callazas en un radio no menor de 500 metros, factores que demuestran fehacientemente que el bombeo efectuado por SPCC disminuye el caudal del río Callazas".

Las conclusiones del informe son elocuentes: *"El bombeo de los pozos de las pampas de Huaitire-Gentilar captan el flujo de agua subterránea que alimenta el río Callazas Pozos TP-5, TP-8, TP-9, reduciendo ostensiblemente su caudal, el cual es más notorio por escasez de lluvia en la zona"*. (Expediente, 1990: N° 443-90).

En el balance hídrico que presentaremos más adelante se estima una reducción promedio por esta causa de 226 l/seg de agua en la cuenca del río Callazas.

Extracción de las aguas superficiales de los ríos Cinto y Tacalaya

El río Cinto, denominado aguas arriba Quebrada Honda, es un afluente del río Locumba; las aguas del río Quebrada Honda y del canal de Tacalaya, que irrigaban el valle de Cinto, fueron derivadas para el uso minero desde el inicio de las operaciones de SPCC en las fases de exploración y explotación de Toquepala. Actualmente SPCC reporta una extracción de 340 l/seg de aguas de estas dos fuentes hídricas. La derivación de las aguas superficiales de los ríos Tacalaya y Quebrada Honda ha ocasionado la destrucción de más de 350 Ha de tierras altamente productivas del valle del Cinto y unas 70 en el valle de Locumba. Las fértiles tierras del valle de Cinto ya no tienen agua y el valle se encuentra en un avanzado proceso de desertificación.

Los testimonios recogidos en esta investigación y documentos históricos de la segunda década del presente siglo demuestran que Locumba era el centro de una temprana industria vitivinícola de exportación. Al respecto debemos decir que en 1924 la Ley de Saneamiento N° 4126 de la República consideró al actual poblado de Locumba como ciudad prioritaria para el desarrollo de obras de saneamiento, colocándola a la altura de ciudades como Lima y Callao.

1.2.2.2. Calidad de agua en la cuenca del río Locumba

La cuenca del río Locumba se encuentra fuertemente impactada por la actividad minera. Sus principales efectos se pueden ver en:

a) Sus mejores aguas son destinadas al consumo minero. Como se ha demostrado en el *punto 1.2.1.*, las aguas de suministro que usa SPCC de la cuenca de Locumba son de alta calidad, lo que no sucede con las aguas de la misma cuenca que son usadas para fines domésticos, agrícolas y ganaderos. Lo que ocurre es que SPCC extrae las aguas de buena calidad de la cuenca (laguna de Suche y ríos Quebrada Honda y Canal de Tacalaya), mientras que las otras fuentes hídricas de la cuenca del río Locumba soportan elevados índices de contaminación natural de origen volcánico.

b) Las poblaciones utilizan aguas con alto contenido de metales pesados (boro y arsénico) en sus actividades de consumo humano, ganadero y agrícola, poniendo en riesgo su salud.

c) El delta del río Locumba, en su desembocadura hacia el mar -21 Km-, soporta la intrusión de los relaves mineros; éstos contaminan sus aguas y han destruido su flora y fauna típicas⁶.

El agua para consumo de las poblaciones

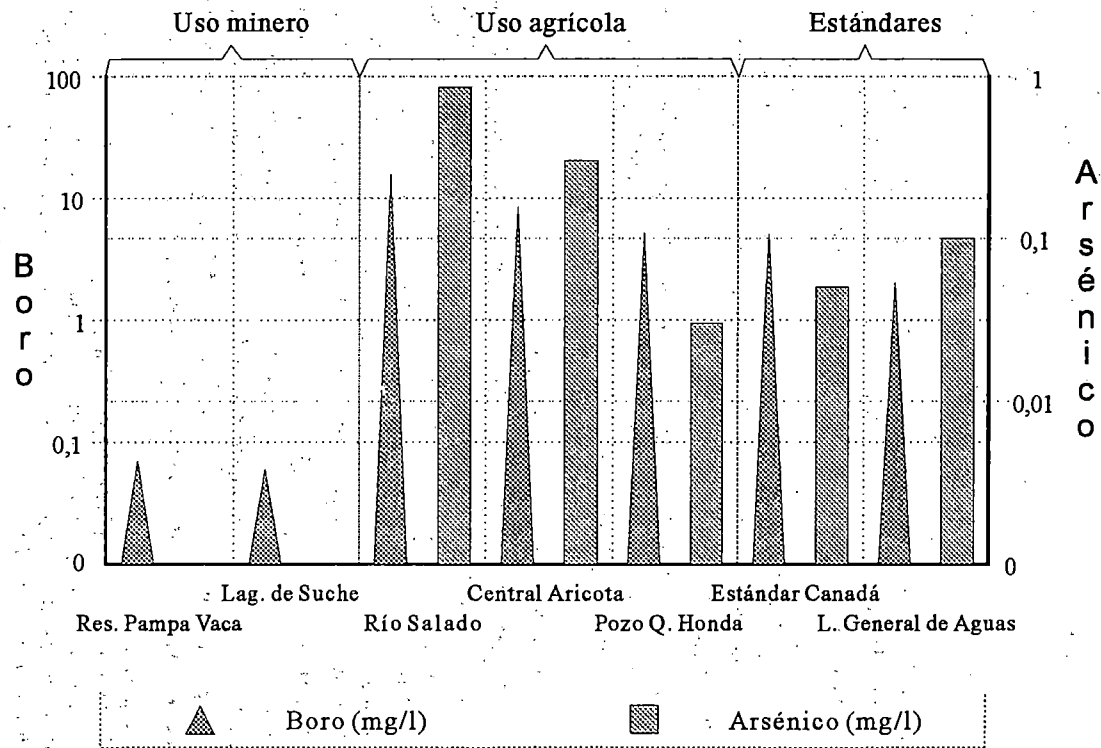
El agua potable que consumen la ciudad de Ilo y los distritos de Locumba e Ite proviene íntegramente de la cuenca de Locumba⁷. Con ocasión de este estudio se realizaron mediciones cualitativas de las principales fuentes de agua dedicadas al suministro de las minas, así como al consumo ganadero agrícola y poblacional, evidenciándose en el río Salado y la laguna de Aricota concentraciones de boro que exceden 3 y 1,7 veces, respectivamente, la norma de calidad de agua potable es de 5,00 mg/l en el Canadá⁸. Tanto en Locumba como en Ite la población toma agua de estas fuentes sin ningún tratamiento; es decir, con contenidos de boro y arsénico muy altos, los que corresponden a los encontrados en la central Aricota I (8,4 mg/l de boro y 0,31 mg/l de arsénico). En la *figura II.2* se presenta en forma comparativa la calidad de agua en la cuenca para los diferentes usos.

⁶ Este aspecto será abordado en forma detallada en el punto 1.3.

⁷ En la *figura I.1* se aprecia la derivación de agua de la cuenca de Locumba a la ciudad de Ilo. Esta derivación fue posible por la realización de un proyecto de captación de aguas para fines poblacionales, el año 1983.

⁸ Estos análisis de tipo cualitativo fueron corroborados y ampliados con dos investigaciones específicas; la primera, la campaña de mediciones y caudales en la subcuenca de Aricota; y la segunda, el balance del boro en la laguna de Aricota. Ambos resultados nos ha llevado a valorizar el costo del agua y el planteo de alternativas distintas del uso del agua en la cuenca.

FIGURA N° IL2
NIVELES DE B y As EN AGUAS SEGÚN TIPO DE USO
Y SU COMPARACIÓN CON ESTÁNDARES



Estos resultados demuestran que el agua utilizada en las poblaciones de Curibaya, Locumba e Ite no es apta para consumo humano y que presenta un severo riesgo el usarla como agua de regadío, ganadero y poblacional. Las concentraciones de arsénico exceden en 17 y 6 veces respectivamente la norma de calidad de agua potable del Canadá y la norma OMS, que es 0,05 mg/l. Las concentraciones de cadmio del río Salado y la central Aricota I exceden en 6 y 3 veces respectivamente la norma de calidad de agua potable del Canadá y de la OMS, que es de 0,005 mg/l.

En la ciudad de Ilo se toma esta misma agua, previo tratamiento en una planta de precipitación de arsénico, única en su género en el Perú. Sin embargo, pese a este costoso tratamiento, el agua potable de Ilo contiene 0,13 mg/l de arsénico, mayor al que aparece en los estándares de agua potable de la EPA, OMS, calidad de agua potable de Canadá y la Ley General de Aguas del Perú. Es importante también considerar los elevados niveles de boro encontrados (10,78 mg/l), que son hasta 18 veces mayores que el valor de riesgo de salud para adultos que están expuestos toda una vida al agua conteniendo boro en valores de 0,6 mg/l (véase el cuadro II.6).

Cuadro II.6
ANÁLISIS DE METALES PESADOS EN AGUA POTABLE DE ILO
Y SU COMPARACIÓN CON ESTÁNDARES NACIONALES E INTERNACIONALES

	pH	Cu *	Zn *	Hg *	Fe **	Al **	Cd **	B **	As **
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Agua potable Ilo	8,2	0,0076	0,032	0,00009	0,26	0,03	0,003	10,70	0,130
Norma OPS (OMS)	---	1,0000	5,000	0,00100	0,10	---	0,005	---	0,050
Agua potable Canadá	---	1,0000	---	0,00100	---	---	0,005	5,00	0,050
Norma EPA	6,5 a 8,5	1,0000	5,000	0,00200	0,30	---	0,005	i 0,60	ii 0,050 iii 0,002
Ley General Aguas, Perú	6,5 a 8,5	1,0000	5,000	0,00200	0,30	0,20	(b) 0,01	(a) 2,00	0,100

* A.A.S.

** I.C.P.-AES.

(a) Ministerio de Salud.

(b) Calidad organoléptica.

i Riesgo de exposición durante toda la vida (en lista para regulación EPA, 1992).

ii Estándar, nivel máximo de contaminante.

iii Riesgo de cáncer para adultos.

Las comparaciones muestran que el nivel de arsénico es tres veces mayor que los estándares de las normas OMS y agua potable de Canadá, y ligeramente mayor que la Ley General de Aguas. El boro es dos veces mayor que la norma de calidad de agua potable de Canadá y cinco veces mayor que lo estipulado por el Ministerio de Salud del Perú.

El contenido de arsénico en agua potable o agua de bebida para humanos causa una serie de efectos. En 1960 en Antofagasta, Chile, por ejemplo, se notaron algunas manifestaciones dermatológicas en niños que consumían agua con un contenido de 0,80 mg/l de arsénico. Esta agua había sido suministrada a la población desde 1958. (NAS, 1977).

Borgono y Greiber (1972) reportaron una serie de estudios realizados con habitantes de la misma ciudad; ellos compararon 180 habitantes de Antofagasta con 98 personas que vivían en Iquique que consumían agua normal (todas las personas estudiadas tenían más de 10 años de edad). El 80% de las personas de Antofagasta presentaban síntomas primarios de pigmentación anormal de la piel, el 60% presentaba coriza crónica, el 36% hiperkeratinosis y varias manifestaciones cardiovasculares.

En 1974 se encontraron casos de carcinoma de células escamosas, leucoderma y melanoderma; todos ellos exhibían altos contenidos de arsénico, a pesar de que en 1968-1969 el contenido de arsénico había bajado a 0,08 mg/l gracias a una nueva planta de filtración de agua potable (NAS, 1977). Estudios de la EPA (1992) consideran que el arsénico tiene efecto cancerígeno y estiman que por riesgo de cáncer el límite de arsénico debería modificarse a 0,002 mg/l.

En cuanto al boro, si bien actualmente no tiene estándares, sus estudios en salud recomiendan que frente a poblaciones que consumen diariamente boro no habría riesgo para el deterioro de su salud si el agua contiene 0,6 mg/l de boro. Los valores de precaución de salud de boro consignados por estudios de la EPA (1992) para niños de 10 Kg son de: 4,0 mg/l por un día, 0,9 mg/l por diez días o por un tiempo largo de exposición; y para adultos de 70 Kg los valores indicados son de 3,0 mg/l por un tiempo largo de exposición y 0,09 mg/l como dosis de referencia, que es un estimado de exposición de la población humana diariamente sin riesgo apreciable de un efecto deletéreo a lo largo de toda una vida. Los estudios del boro como posible agente cancerígeno por la EPA están a nivel de anteproyecto.

Estos resultados encontrados en Chile y los estudios de la EPA nos estarían indicando que las poblaciones que consumen estas aguas son poblaciones de alto riesgo; un estudio epidemiológico intenso nos mostraría efectos preocupantes.

Cuadro II. 7
MEDICIÓN DE CAUDALES, TEMPERATURA, BORO
Y ARSÉNICO EN LA CUENCA DE LOCUMBA

ZONA DE MEDICIÓN	T °F	Caudal l/seg	Boro (ppm)	Arsénico mg/l
Laguna Suche (L-1-B)	48,00		0,00	0,02
Río Mataza (L-6M) L-G14)	41,00	4,00	0,10	0,01
Río Callazas aguas abajo (L-6-CA)	50,00	5,00	0,00	0,02
Río Callazas (L-2)	41,50	11,00	0,10	0,02
Ojos de agua en río Callazas (L-7)	55,00		0,00	0,08
Río Larjanco (L-8-CL)	49,50	78,00	0,10	0,07
Río Callazas aguas arriba (L-8-CL)	55,00	609,00	0,00	0,10
Río Coracora (L-9A)	79,50	48,00	4,40	0,66
Río Azufre Grande (L-3)	121,00	13,00	5,00	1,29
Río Azufre Chico (L-4)	72,00	15,00	5,00	0,54
Río Azufre Chico (L-5Z)	35,50	115,00	5,00	0,71
Río Callazas aguas abajo (L-5CA) (Estación Aforo)	60,00	1537,00	4,40	1,21
Ojos de agua parte baja de Candarave (L-CAO)	51,00		5,00	0,62
Río Callazas parte baja de Candarave (L-CC)	48,00	329,00	0,70	0,26
Ro Salado o Calientes (L-13) (L-13 X)	68,00	423,00	15,10	2,15
Río Callazas (Baden) (L-10)	50,00	382,00	4,40	0,53
Río Salado (Baden) (L-11)	60,00	355,00	15,20	1,90
Laguna Aricota Eje A Secc. 1 Profundidad 2 M			9,40	0,95
Laguna Aricota Eje A Secc. 1 Profundidad 15 M			8,80	0,00
Laguna Aricota Eje B Secc. 1 Profundidad 2 M			10,10	0,75
Laguna Aricota Eje B Secc. 1 Profundidad 15 M			10,10	0,76
Laguna Aricota Eje C Secc. 1 Profundidad 2 M			4,70	0,97
Laguna Aricota Eje C Secc. 1 Profundidad 15 M			9,40	0,99
Laguna Aricota Eje A Secc. 2 Profundidad 2 M			8,80	1,09
Laguna Aricota Eje A Secc. 2 Profundidad 15 M			0,00	1,09
Laguna Aricota Eje B Secc. 2 Profundidad 2 M			8,80	0,96
Laguna Aricota Eje B Secc. 2 Profundidad 15 M			10,40	0,92
Laguna Aricota Eje C Secc. 2 Profundidad 2 M			9,40	1,03
Laguna Aricota Eje C Secc. 2 Profundidad 15 M			9,40	0,98
Laguna Aricota Eje A Secc. 3 Profundidad 2 M			8,40	0,84
Laguna Aricota Eje A Secc. 3 Profundidad 15 M			9,40	0,93
Laguna Aricota Eje B Secc. 3 Profundidad 2 M			9,10	1,03
Laguna Aricota Eje B Secc. 3 Profundidad 15 M			9,40	0,94
Laguna Aricota Eje C Secc. 3 Profundidad 2 M			9,80	0,96
Laguna Aricota Eje C Secc. 3 Profundidad 15 M			10,10	0,99
Laguna Aricota Salida de tubería de bombeo			9,10	0,68

Boro: Por AAS en Laboratorios de análisis de agua, Ministerio Agricultura, Lima-Perú.

Arsénico: Por AAS en los laboratorios de la S.G.S. del Perú S.A., Lima-Perú.

Campaña de mediciones y caudales en la cuenca del río Locumba

Se realizó una campaña de mediciones de caudales para boro y arsénico en la cuenca alta de Locumba (laguna de Suche, río Callazas y laguna de Aricota) con el objeto de mostrar cómo se produce el incremento progresivo de metales pesados tóxicos en la cuenca (ver figura II.3: Mapa de la subcuenca de Aricota. Plano de ubicación de las estaciones de muestreo).

En el cuadro II.7 se muestran los valores de boro y arsénico encontrados, que ponen en evidencia cómo es la dinámica de deterioro de la calidad de agua de las subcuencas del río Callazas y la laguna de Aricota. Se encontró que las aguas de la laguna de Suche y sus tributarios no presentan concentraciones de boro y que el arsénico está en valores de 0,01-0,02 mg/l, resultados que concuerdan con los valores mostrados en el cuadro II.4 para los mismos cuerpos de agua⁹. Ambas determinaciones fueron hechas independientemente y en laboratorios diferentes.

Aguas abajo de la laguna de Suche se tomaron muestras en el río Matanzas. Los valores de boro alcanzaron los 0,10 mg/l y de arsénico 0,01 mg/l, y en el río Larjanco se encontraron 0,10 mg/l de boro y 0,07 mg/l de arsénico. Hasta este nivel las muestras de agua en el río Callazas presentan bajos índices de boro y arsénico —entre 0,00-0,10 mg/l de boro y 0,02-0,08 mg/l de arsénico—. Los caudales de estos ríos son bajos y no muy significativos en sus aportes al Callazas. Como se observa (figura II.3) hasta antes de la confluencia con el río Coracora las aguas del río Callazas son de buena calidad y cumplen con todas las normas para aguas de bebidas (EPA, OMS y Agua Potable del Canadá).

La evidencia de contaminación natural en el río Callazas aparece desde el ingreso del río Coracora, que trae un caudal de 48 l/seg de aguas con 4,40 mg/l de boro y arsénico de 0,66 mg/l. Se incrementa con el aporte de los ríos Azufre Grande y Azufre Chico que incorporan entre 13 y 115 l/seg de aguas, conteniendo 5,00 mg/l de boro y 1,29 a 0,71 mg/l de arsénico respectivamente.

⁹ En el cuadro II.4 se presentan los resultados de la toma de muestras de agua en las fuentes de suministro minero, agrícola, ganadero y poblacional de la cuenca del río Locumba. Las aguas de río Salado y la laguna de Aricota que tienen uso agrícola-poblacional muestran altos niveles de contaminación con metales pesados. Las aguas provenientes de río Salado soportan una alta concentración de hierro (1,61 mg/l), boro (15,4 mg/l), arsénico (0,86 mg/l) y cadmio (0,029 mg/l) y otros metales pesados tóxicos están en bajas concentraciones o no se han detectado. Este alto grado de contaminación se explica debido a que estos ríos, como el Salado por ejemplo, tienen origen volcánico.

Las muestras de aguas tomadas en la central de Aricota I presentan también elevados niveles de concentración de boro (8,4 mg/l); arsénico (0,31 mg/l) y cadmio (0,015 mg/l), un poco menores que en río Salado, explicable por el efecto de dilución que se produce abajo de la laguna de Aricota.

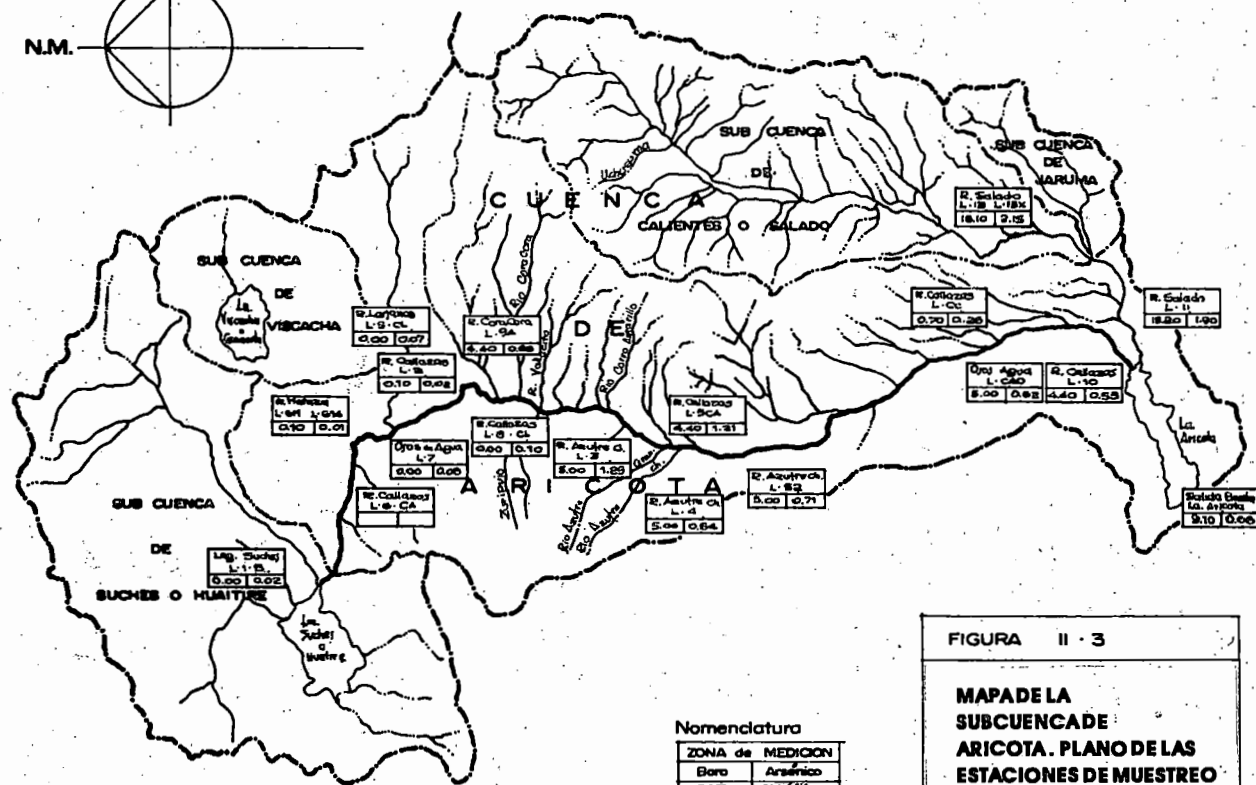


FIGURA II - 3

**MAPA DE LA
SUBCUENCA DE
ARICOTA. PLANO DE LAS
ESTACIONES DE MUESTREO**

El caudal del río Callazas, antes del ingreso de los tres ríos mencionados, es de 609 l/seg, y aumenta a 1 537 l/seg después de la confluencia. Las mediciones realizadas en la estación de aforo (Estación Hidrológica de Caranchay) muestran un incremento de boro y arsénico a valores de 4,40 mg/l y 1,21 mg/l respectivamente. El río Salado o Calientes, que trae un caudal de 423 l/seg de aguas altamente contaminadas con boro (15,10 mg/l a 15,20 mg/l) y arsénico (1,90 mg/l a 2,15 mg/l) –mediciones tomadas antes de desembocar en la laguna de Aricota– ingresa a la laguna paralelo al río Callazas.

En la laguna de Aricota las mediciones hechas en las diferentes estaciones (ver materiales y métodos) encontraron un promedio de 9,65 mg/l de boro y 0,94 mg/l de arsénico, habiendo obtenido niveles máximos de hasta 10,40 mg/l de boro y 1,09 mg/l de arsénico. Estos resultados muestran que las aguas de la cuenca de la laguna de Suche y las aguas de la parte alta de la cuenca del río Callazas, no presentan contaminación natural, y que las aguas de la parte baja de la cuenca del Callazas y de la laguna de Aricota presentan elevada contaminación natural.

Balance del boro en la laguna de Aricota

Como se ha referido al tratar sobre la explotación de la laguna de Suche por parte de SPCC, la sucesión histórica del uso de aguas en la parte alta de Suche, Callazas y Aricota muestra que antes que SPCC hiciera uso de estas aguas (en Suche 280 l/seg), la cuenca tenía continuidad y los ríos alimentaban la laguna de Aricota. SPCC separó mediante obras de ingeniería la laguna de Suche de su cuenca natural, quitando las aguas de buena calidad al río Callazas y por ende a la laguna de Aricota, que estaban produciendo un efecto de dilución del boro y arsénico. Esto, acompañado de la extracción de aguas subterráneas que hace SPCC de la Pampa de Huaitire-Gentilar, que alimentan la cuenca del río Callazas mediante cuatro pozos con un caudal promedio de 437 l/seg, ha ido agravando el problema de contaminación natural de la cuenca.

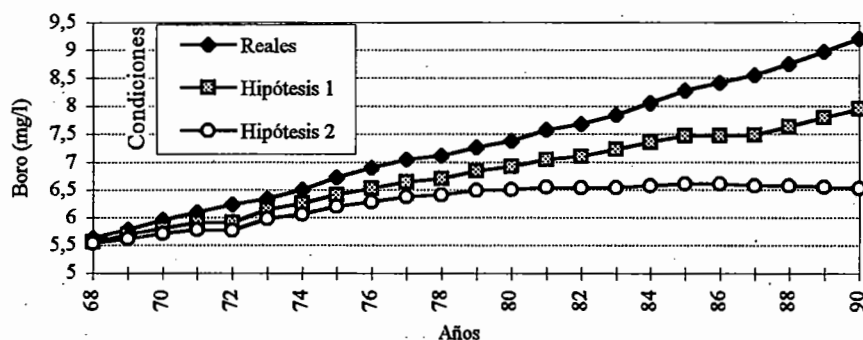
Es obvio que la extracción que hace SPCC de estos caudales de buena calidad ocasiona una mayor concentración en los caudales del resto de la cuenca, y que en el largo proceso de explotación (veintisiete años en el caso de Suche y diez años en Huaitire-Gentilar) ha ocasionado una gradual y mayor concentración del contenido de boro y metales pesados en la laguna Aricota. Esto se evidencia por la diferencia encontrada entre las mediciones realizadas por la ONERN en 1973 –según su informe "Inventario, evaluación y uso racional de los recursos naturales de la costa"– que arrojaba 6,2 mg/l de boro, y las mediciones efectuadas en razón de esta investigación en mayo de este año, que arrojaron en el punto de descarga de la laguna 9,10 mg/l de boro. Es necesario anotar que la medición de ONERN se

realizó nueve años después del inicio de la explotación del agua de la laguna altoandina de Suche; no obstante, para efectos de sustentación, se ha efectuado un estudio de balance.

La dinámica de lagos y embalses es en ocasiones bastante compleja, sobre todo cuando se trata de cuerpos de agua de elevado volumen y depende mucho de su profundidad. Cuando esta profundidad es sólo de unos pocos metros, se mantiene, por lo general, de forma permanente un buen mezclado vertical y el estudio de la dinámica no ofrece dificultad alguna. Pero cuando se trata de lagos profundos, se produce frecuentemente una estratificación del agua que dificulta en gran medida el mezclado vertical de la misma. En el presente caso se ha supuesto una distribución del boro uniforme en todo el lago, tanto vertical como horizontal.

En el *anexo 1* se presentan los resultados del estudio de balance en el cual se ha simulado la dinámica de concentración de boro en la laguna Aricota, tomando en consideración los ingresos y salidas de ella en las condiciones generadas con la extracción del agua de SPCC, contrastándola con dos situaciones hipotéticas: una en la cual SPCC hubiese extraído el agua del río Callazas pero a latitudes inferiores, en donde la contaminación ya se hubiese producido; y otra en que SPCC no hubiese extraído agua de la cuenca. Habiendo tomado como punto de partida la concentración medida por ONERN en 1973 de 6,2 mg/l de boro, se ha obtenido como resultado que las concentraciones son de 7,95 mg/l para la primera hipótesis y de 6,52 mg/l para la segunda. Se muestra un gráfico con las tres curvas de variación de la concentración de boro en el tiempo (*figura II.4*).

Figura II.4
CONTENIDO DE BORO EN LA LAGUNA DE ARICOTA



Hipótesis 1. Extrayendo el agua contaminada dentro de la cuenca.

Hipótesis 2. Extrayendo agua de otra cuenca o aguas abajo de la laguna Aricota.

La laguna Aricota debió acumular boro desde sus inicios y fue necesario estimar el valor correspondiente al año de inicio del balance. Se han realizado tres balances.

a) En el primero se han simulado las condiciones reales de operación con bombeo de Suche durante todo el tiempo y del Capillune desde 1980. Para ello se han tomado las siguientes concentraciones: de 1980 a 1990 los promedios medidos en los últimos años, que son de 7,00, 4,67, 2,64 y 5,00 mg/l para cada uno de los cuatro trimestres; y para los años anteriores se considera que ha habido una menor concentración por el efecto de la mayor presencia de agua limpia procedente de Capillune aflorando a través de los puquios. Las concentraciones promedio trimestrales tomadas han sido de 5,70, 3,78, 2,75 y 3,66 mg/l.

b) En el segundo balance se ha simulado la operación con la hipótesis de que no se hubiese tomado el agua limpia de Suche ni del Capillune, sino el agua de la misma cuenca pero contaminada, por lo que las concentraciones medias hubieran sido de 3,35 2,28 2,75 y 3,66 mg/l para los cuatro trimestres, considerando que de la cuenca de Suche hubiera vertido el 80% del caudal en el primer trimestre y el 20% restante en el segundo.

c) En el tercero se ha considerado la hipótesis de que SPCC no hubiere extraído el agua de la cuenca Aricota, sino de aguas abajo de la laguna o de otra cuenca. En este caso las concentraciones son las mismas que las del segundo, pero los caudales de ingreso del Callazas a la laguna se incrementan.

De acuerdo a mediciones efectuadas por ONERN en 1973, la concentración de boro en la laguna fue de 6,2 mg/l. Con este valor se hizo una primera simulación hacia adelante y hacia atrás, encontrándose un valor de 5,5 mg/l para el año inicial.

El balance arroja como resultado que si en lugar de haber extraído SPCC el agua de mejor calidad de la cuenca lo hubiese hecho de niveles más bajos, luego de producirse la dilución, la concentración de boro hubiese sido inferior a 8 mg/l en vez de la concentración actual que está entre 9 y 10 mg/l. Y que si no se hubiese extraído el agua de la cuenca de Aricota la concentración hubiera alcanzado solamente los 6,50 mg/l y el descenso, en este caso, hubiera tenido un ritmo más lento.

1.2.3. Interrupción del drenaje natural del acuífero Capillune –sector Titijones– a la cuenca del río Moquegua

SPCC explota aguas subterráneas de esta cuenca mediante pozos tubulares en las pampas de Titijones, en el área de Arundaya y Quebrada Titijones. SPCC

afirma que el agua que aflora en el área de Arundaya y Quebrada Titijones proviene de la formación Maure y no de la formación Capillune, y que los manantiales de la cuenca de Moquegua se nutren de la formación Maure. La investigación geológica que presentamos a continuación demuestra que los diversos manantiales que se encuentran en la zona de Llamería, área Arundaya y parte baja de la Quebrada Titijones, provienen de la formación Capillune y no de la formación Maure. La utilización de aguas del acuífero Capillune por parte de SPCC ha disminuido el drenaje natural de las aguas aumentando la capacidad de absorción de la pampa de Titijones y ocasionando una significativa disminución de las aguas al río Moquegua.

1.2.3.1. El acuífero Capillune –zona de Titijones– alimenta los flujos subsuperficiales de la cuenca de Moquegua

La investigación propone que las secuencias sedimentarias aflorantes en el área de estudio corresponden a la formación Capillune, conforme se colige de la lectura de la Carta Geológica Nacional, debido a la continuidad litológica lateral presente desde la quebrada Arundaya hasta la parte baja de la quebrada Titijones, cabeceras del río Torata; el espesor de la secuencia sedimentaria de 200 m aproximadamente; y las características litológicas similares a las muestras de roca descritas en los pozos perforados por SPCC en la pampa Titijones (*ver figura II.5*).

Por lo referido se concluye que los diversos manantiales que se encuentran en la zona de Llamería, parte baja de la quebrada Titijones (cabecera del río Torata), salen de la formación Capillune y no de la formación Maure como considera SPCC (*ver anexo 2*).

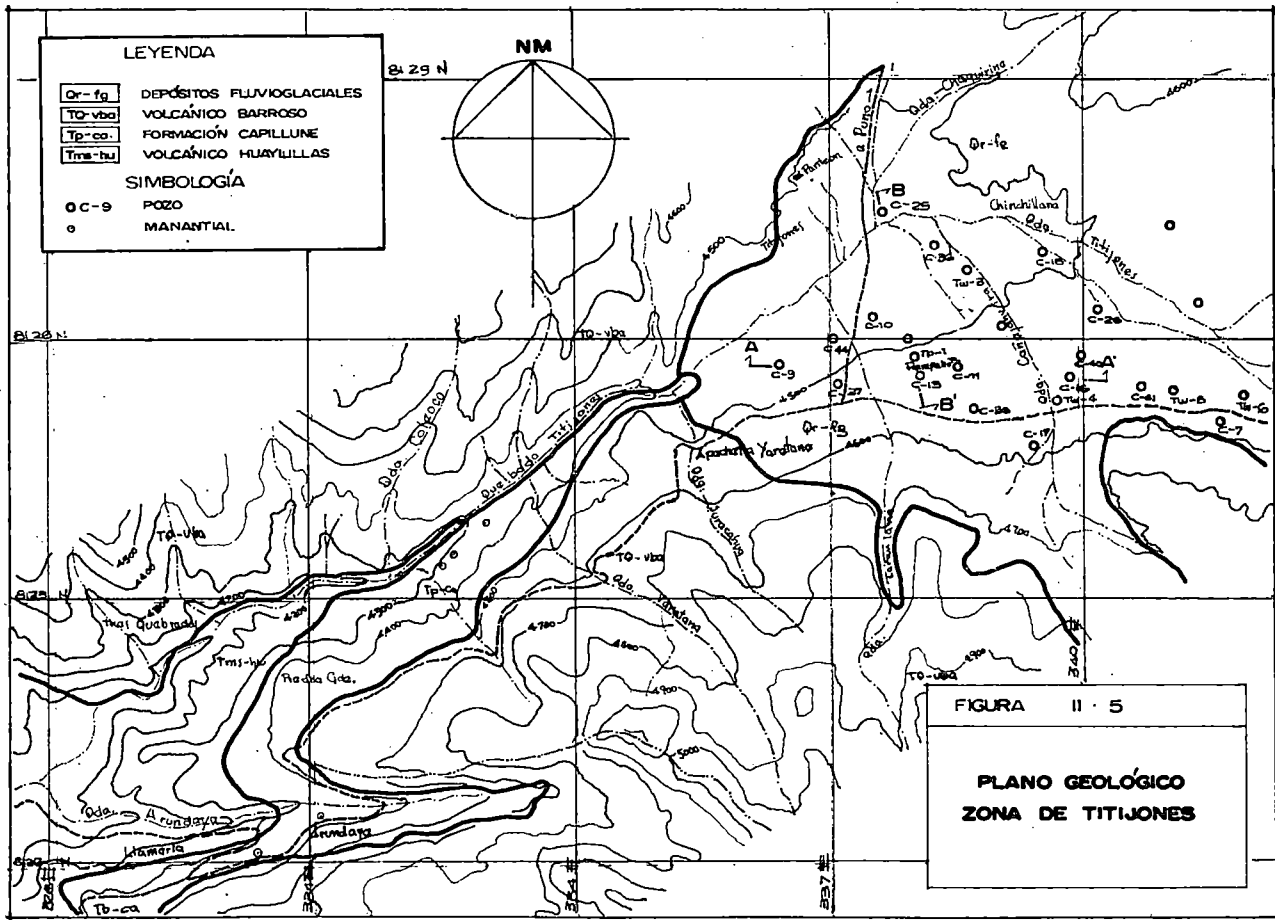
Ubicación y acceso

La pampa Titijones y las quebradas Asana, Arundaya y Titijones se encuentran en la provincia de Mariscal Nieto, departamento de Moquegua, a una altura que varía entre 4 200 msnm y 4 600 msnm.

Se accede a la pampa Titijones y a las quebradas Arundaya y Titijones por una carretera afirmada, desde la ciudad de Moquegua, luego de un recorrido de 100 Km aproximadamente. A la quebrada Asana primero por una carretera afirmada de 80 Km aproximadamente, y luego por un camino o sendero después de tres horas de recorrido.

Acuífero Capillune

Las rocas sedimentarias que predominan en la secuencia de la formación Capillune están compuestas por areniscas, areniscas conglomerádicas, conglome-



rados de grano fino a grueso, con elementos subangulosos a subredondeados, ligeramente diegenizados y de espesor variable; estas rocas constituyen el horizonte acuifero de la formación Capillune. En diferentes niveles de la secuencia sedimentaria, se intercalan algunas capas de arcillas, aglomerados finos a gruesos con matriz tufácea, de poca permeabilidad, tufos y algunos derrames volcánicos andesíticos a traquíticos.

Las investigaciones realizadas por SPCC, mediante levantamientos geofísicos, geológicos, análisis petrográficos y clasificación de las muestras de rocas obtenidas de las perforaciones diamantinas en las pampas Titijones, han determinado las características del acuifero y subdividido la formación Capillune, área de Titijones, en tres miembros, cuyas características son las siguientes:

- Miembro inferior, compuesto por aglomerados, tobáceos basales, arenas de grano fino intercaladas con areniscas tufáceas y capas de arcilla de poca permeabilidad. Tiene 120 m de espesor y descansa sobre la toba sencca.

- Miembro andesítico, compuesto por flujos densos de andesita porfirítica de matriz fina a modo de coladas con un espesor promedio de 100 m, muy fracturado en la parte superior, lo que da origen a una permeabilidad secundaria.

- Miembro Titijones, el superior de la secuencia, caracterizado por intercalaciones delgadas de conglomerados, limos, areniscas tufáceas, lentes de tufos fragmentados y finas capas de arcilla. Presenta buena porosidad y permeabilidad y tiene un espesor de 80 m a 130 m. Constituye el mejor horizonte acuifero.

De esta manera SPCC afirma que en los sectores de Llamería, quebrada Arundaya y parte baja de la quebrada Titijones no aflora el miembro andesítico, infiriéndose que los derrames lávicos andesíticos a traquíticos son locales, evidenciando una mayor potencia en la zona nor-noreste de la pampa Titijones; y que la formación Maure es la que sustentaría los manantiales de las nacientes de la cuenca de Moquegua.

Sin embargo se interpreta que la formación Capillune, que constituye el acuifero, es la que aflora en el área estudiada y no la formación Maure. Esto por lo siguiente:

- Las características litológicas de los afloramientos en los sectores anteriormente citados, donde predominan areniscas, areniscas conglomerádicas, conglomerados, aglomerados y tufos, son similares a las rocas descritas en los pozos perforados por SPCC en la pampa Titijones. Se infiere, pues, una continuidad litológica lateral.

- El espesor de la secuencia litológica aflorante es de 200 m aproximadamente y no tiende a acuífarse hacia el oeste, tal como propone el estudio de SPCC.

En la quebrada Asana el acuífero Capillune tiene un espesor de 220 m de conglomerados con intercalaciones de areniscas (Comisión de la Carta Geológica Nacional) y en ella tampoco aflora el miembro andesítico. El acuífero Capillune se encuentra confinado entre formaciones de baja permeabilidad a impermeables, encontrándose suprayaciendo al volcánico Huaylillas, según la Comisión de la Carta Geológica Nacional, compuesto por tufos dacíticos a riolíticos de baja permeabilidad o impermeables, infrayaciendo a los derrames volcánicos andesíticos del Barroso, con características de impermeables cuando no están afectados por diaclasamientos y/o fracturamiento.

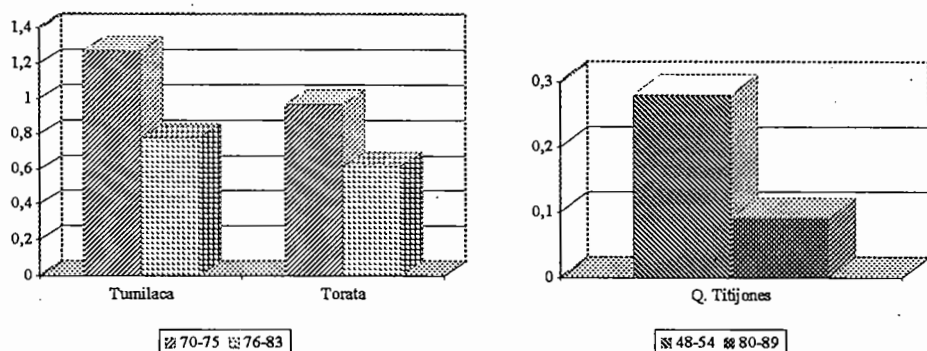
En varios sectores de la pampa Titijones el acuífero se encuentra cubierto por depósitos fluvioglaciares, compuestos en parte por limos arcillosos y arcillas que impermeabilizan el contacto superior del acuífero.

Los bloques fallados en el área de Titijones no impiden la circulación de las aguas subterráneas, que es lenta en el sector oeste de Titijones porque atraviesa rocas de baja permeabilidad o semipermeables tal como se observa en el pozo C-9, ubicado en un bloque hundido o desplazado en sentido vertical. Los pocos manantiales que se encuentran en la parte baja de la quebrada Titijones y su bajo caudal, se infiere sean consecuencia de la circulación lenta de las aguas subterráneas.

Hacia el sector NNE de la pampa Titijones, los derrames volcánicos son más frecuentes (pozos C-25, C-18, C-26) en la secuencia litológica. Disminuyen hacia la parte central, constituyendo los derrames volcánicos una trampa hidráulica por las características de impermeabilidad que poseen las andesitas cuando no están fracturadas y/o diaclasadas. La formación Capillune está constituida principalmente por areniscas y conglomerados compactados, pero pobremente consolidados, y presentan una permeabilidad que se considera de moderada a alta. Además constituye un reservorio natural de gran capacidad, por su potencia litológica y su extensión regional.

Se constató la existencia de varios manantiales en las partes bajas de las laderas, margen izquierda del río Titijones, sector comprendido entre las quebradas Arundaya y Yaretone, lo mismo que en la zona de Llamería. La ocurrencia de manantiales proviene de la formación Capillune y no de la formación Maure (según SPCC), que no llega a aflorar en el área de estudios ni en zonas aledañas a dicha área. Los manantiales fueron observados en los meses de junio y julio, época de estiaje en que el acuífero tiene poca recarga.

Figura II.6
DISMINUCIÓN DE DESCARGAS PROMEDIO,
MEDIAS MENSUALES ANTES Y DESPUÉS
DE LA EXPLOTACIÓN DE SPCC



Fuente: Estadísticas del Ministerio de Agricultura.

Elaboración propia.

1.2.3.2. Reducción del caudal de los ríos en la cuenca de Moquegua por explotación del acuífero Capillune

La cuenca del río Moquegua está formada por los ríos Torata y Tumilaca, y como se ha demostrado, estos ríos se nutren de los flujos subsuperficiales del acuífero Capillune, zona de Titijones. SPCC explota pozos de agua subterránea del acuífero Capillune en las pampas de Titijones, jurisdicción del distrito de Carumas, para usarlas en la concentración del cobre de Cuajone. La extracción intensiva del agua subterránea ha secado bofedales y pastizales en toda el área circundante y la fauna típica ha migrado. El drenaje natural subsuperficial y subterráneo a los ríos Torata y Tumilaca ha disminuido, produciéndose un considerable descenso en el caudal de los ríos, lo que afecta la producción agrícola y el uso doméstico del agua en toda la cuenca de Moquegua, en los valles de Torata, Asana, Tumilaca, Moquegua e Ilo (*figura II.6*).

SPCC afirma no haber ocasionado ningún tipo de impacto ecológico en la cuenca de Moquegua, sustentándose en las características de confinamiento absoluto del acuífero Capillune en el sector Titijones. Asimismo, afirma no haber afectado la disponibilidad de agua para uso agrícola y poblacional.

Mediciones hechas por la propia SPCC en el río Titijones (naciente del río Torata) de caudales de escorrentía superficial demuestran que desde que ha co-

menzado el bombeo de 330 l/seg (el año 1979) el rendimiento medio es inferior a años anteriores en la misma proporción. Esto se debe a que el bombeo ha deprimido la napa freática en 12 m; consecuentemente, el estado de saturación en que se encontraba la superficie de la pampa de Titijones se ha perdido, por lo que al producirse las precipitaciones pluviales se incrementa la capacidad de absorción o infiltración y los escurrimientos son menores —se produce evaporación o se "compensa el bombeo"—.

Se estima una pérdida de disponibilidad de agua en la cuenca de Moquegua para uso agrícola ganadero y poblacional de 700 l/seg, como promedio histórico. La estimación se hace teniendo en cuenta el volumen total de agua disponible en la cuenca. La parte baja de la cuenca del río Moquegua muestra un ostensible decaimiento de la actividad agropecuaria, por el impacto negativo que causa la escasez de agua pues debido a la explotación de los pozos de agua subterránea en la cabecera de la cuenca del río Moquegua, el río Osmore no ha vuelto a recuperar sus niveles históricos.

1.3. CONTAMINACIÓN

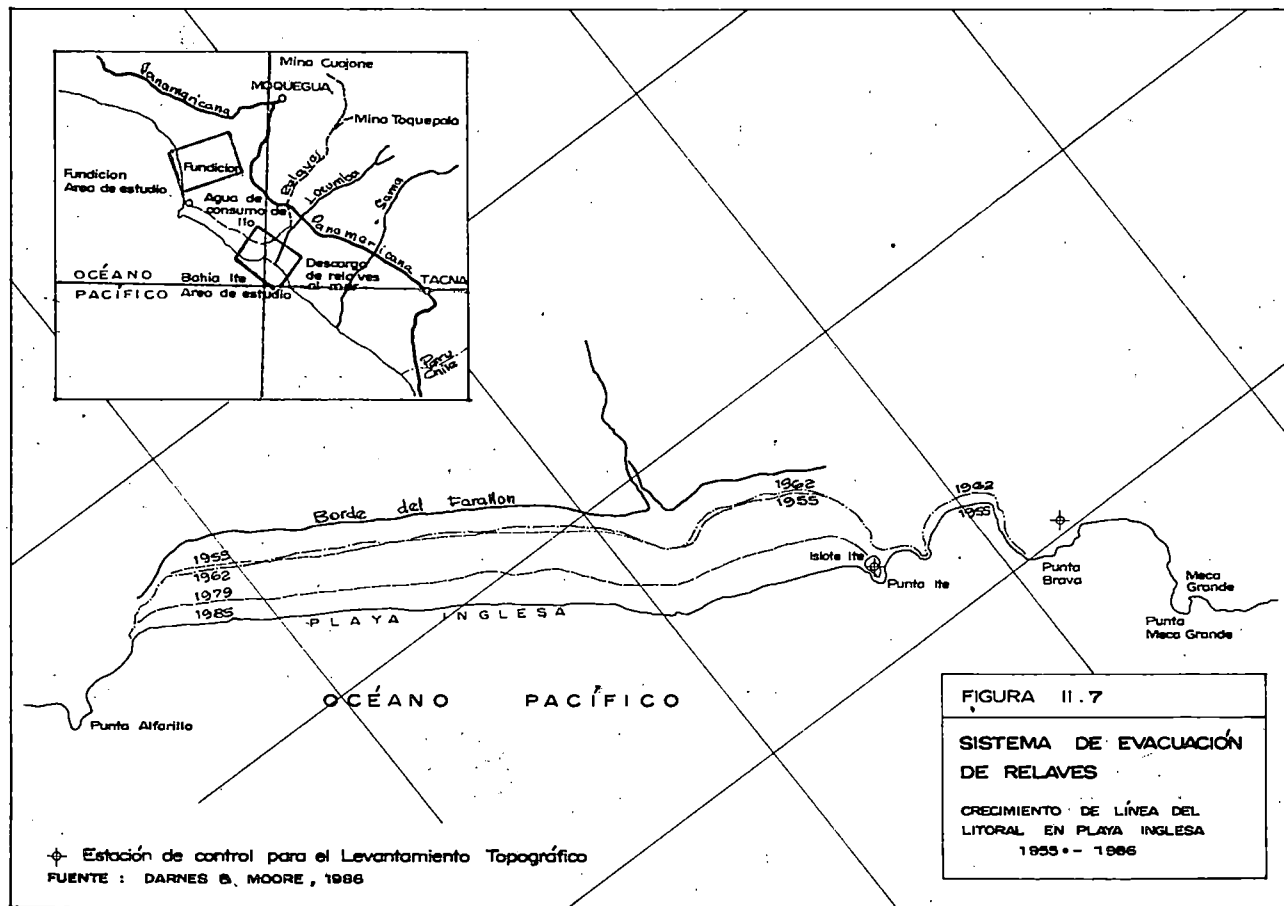
En este acápite se analizarán los efectos contaminantes de los desechos evacuados por la actividad minero-metalúrgica de SPCC, con especial incidencia en los que tienen como soporte el recurso agua. Estos son: los relaves (producto de desechos de las concentradoras), los humos, los polvos en suspensión y las escorias (productos de desechos de la fundición¹⁰).

1.3.1. Contaminación por relaves

Como hemos referido, los relaves provenientes del proceso de concentración del cobre en Toquepala y Cuajone se evacúan por quebradas y canales desde cada mina, juntándose en la quebrada Cimarrona, discurriendo por quebradas secas hasta que ingresan al cauce del río Locumba en un tramo de 21 Km y desembocando al mar en la bahía de Ite (*ver figura II.7*).

Los relaves impactan, en su recorrido y disposición final, tres áreas diferenciadas: el río Locumba, en 21 Km de su cauce; las pampas de Ite-Playa, ubicadas en el delta del río Locumba y el mar. En estas zonas están produciendo impactos físicos, químicos y biológicos, los cuales trataremos a continuación.

¹⁰ Para mayor referencia ver el cuadro I.8.



1.3.1.1. Impactos físicos causados por la descarga de relaves

Actualmente la descarga promedio diaria de relaves provenientes de las minas de Toquepala y Cuajone es de 47 000 m³, de los cuales el 32% corresponde a sólidos contenidos en los relaves. La tasa de flujo típico es de 1,71 m³/seg, según los cálculos efectuados por INADE (1989).

Ocupación del cauce del río Locumba y de las pampas de Ite-playa por los relaves

Los relaves ocupan 21 Km de cauce del río Locumba, habiéndose convertido en un río de relaves; la derivación de las aguas del río Locumba al canal de Ite norte ha hecho que sólo el excedente de agua del río, que no ingresa al canal, se mezcle con los relaves. El lodo sedimentado del relave ocupa las riberas del río en toda su extensión y las partículas sólidas se han dispersado por todo su cauce, produciéndose un cambio geomorfológico en el río, el mismo que no soporta su flora y fauna típica.

En el delta del río Locumba se extienden las pampas de Ite-playa (estuario de Ite) tradicionalmente receptoras de una flora y fauna características de la desembocadura de estos ríos de la costa en el mar. La especie de mayor valor económico era el camarón de río (*ver anexo 3*).

Actualmente los relaves ocupan el delta del río en su desembocadura. Periódicamente —en épocas de avenida— se dispersan a lo largo del estuario de Ite sedimentándose en las áreas de pastos naturales que allí existen.

Las partículas gruesas de los relaves descargadas al mar son permanentemente devueltas por las mareas, habiendo producido cambios geomorfológicos en la playa separando el área de estuario del mar e impidiendo el desarrollo normal de las especies de flora y fauna y el ciclo de vida de especies que habitan gracias a la interacción de los ecosistemas de río y mar.

Descarga de los relaves al mar

Los relaves son descargados directamente al mar en Playa Inglesa (bahía de Ite); el 30 a 40% de la fracción más gruesa por acción de las olas es devuelto a la playa ocasionando cambios geomorfológicos. Los materiales más finos, dependiendo de su constante de sedimentación, se depositan mar adentro.

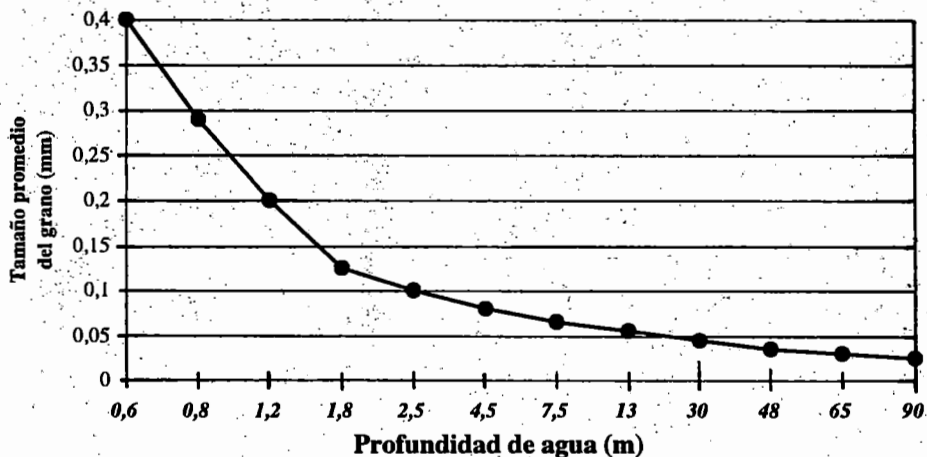
Los estudios de Dames y Moore (1986) precisan con elocuencia los impactos físicos. Ellos indican que el material sólido ha formado una nueva playa que tiene 10 Km de largo y está creciendo de 40 a 60 m por año. La granulometría de la playa muestra que las arenas son más finas que las de las playas de la región y no soporta su fauna marina típica; la flora y fauna del área intermareal rocosa han desaparecido en toda el área afectada.

Durante los primeros quince años el crecimiento de la playa estuvo confinado entre Punta Alfarillo e Islote de Ite (ver figura II.7). A mediados de los años 70 se forma un "puente" de arena (tómbolo) entre el Islote Ite y el extremo meridional de Playa Inglesa, lo que contribuyó al confinamiento de la playa prolongando durante casi otra década su crecimiento hacia el mar. Durante este período solamente un pequeño volumen de las arenas más finas de relaves migró alrededor del extremo oceánico del Islote Ite y fue transportado más al sur a lo largo de la costa. En años recientes Playa Inglesa se ha extendido de tal manera que en la actualidad las arenas bordean el Islote Ite llegando hasta la pequeña rada en la orilla norte de Punta Brava.

En años recientes se observa que los relaves están ocupando con mayor tendencia la franja norte del litoral marino. La ocupación de nuevas franjas del litoral por las partículas gruesas de los relaves es sin duda el efecto directo más grave en la pérdida permanente de áreas de cría de mariscos y bivalvos.

Los estudios de Dames y Moore (1989) estiman que la porción fina de los relaves ocupa la estrecha plataforma continental, encontrándose esparcida como un manto sobre ésta, de manera que las partículas más finas ocupan los fondos más profundos (figura II.8), desconociéndose la magnitud de su extensión. A 40 m de profundidad y 4 Km mar adentro el espesor de los sedimentos es de 12 a 20 cm,

Figura II.8
GRANULOMETRÍA DEL SEDIMENTO
VS. PROFUNDIDAD DEL AGUA



Fuente: Dames & Moore, 1986.

seguido por una capa moteada de 110 cm de mezcla de sedimento de relave con sedimento natural y a 60 m de profundidad y 11 Km mar adentro la capa moteada es de 50 cm de espesor aproximadamente.

De estos estudios se puede inferir que el impacto físico de los relaves (ocupación del litoral y fondos marinos) provoca la desaparición de la flora y fauna típica que soporta el ecosistema marino impactado. Sin embargo la dimensión del daño que está provocando la dispersión del material de relaves en litoral y fondos marinos –derivado del fenómeno físico de afloramiento producido por la corriente submarina de Humbolt– no ha sido estudiada.

1.3.1.2. Impactos químicos causados por los relaves

Los relaves producen impactos químicos en el área sobre la cual ejercen influencia: río Locumba, bahía de Ite (playa y estuario) y en el medio marino. La investigación realizada nos ha permitido precisar la contaminación química cualitativa presente en el área de influencia de los relaves en los siguientes aspectos:

- Cantidad de metales pesados tóxicos descargados con los relaves, durante el período de funcionamiento de las dos minas de SPCC.

Cuadro II.8
CONCENTRACION DE METALES PESADOS
TOXICOS EN RELAVES

	Canal de relave Cujone Quebrada Cimarrona		Relaves en el río Locumba (Desemboc.)		Canal de relave en Toquepala	
	Filtrado (mg/l)	Residuo (mg/kg)	Filtrado (mg/l)	Residuo (mg/kg)	Filtrado (mg/l)	Residuo (mg/kg)
Sodio *	86,00	159,66	156,00	249,51	102,00	211,11
Magnesio * 2 449	37287,00	6 086,04	370,00	4 745,56	503,00	3 966,67
Calcio *	3 374,00	1 407,27	2 792,00	2 215,98	3 130,00	:
Potasio *	100,00	2 192,16	78,00	1 807,69	116,00	1 868,52
Cromo **	0,80	1,73	1,12	1,70	1,33	2,15
Manganeso *	239,00	339,39	259,00	369,82	460,00	529,63
Fierro *	1 218,00	262 333,00	1 652,00	243 787,00	3 229,00	229 630,00
Cobre **	140,00	1 911,09	379,20	1 493,01	357,50	1 653,70
Zinc **	46,20	84,25	47,90	170,71	67,01	102,78
Aluminio *	277,00	8 891,01	368,00	6 929,98	482,00	5 902,59
Cadmio **	0,69	0,24	0,61	0,49	2,02	0,94
Plomo **	0,08	7,42	1,94	10,18	6,43	12,69
Boro *						
Arsénico *	1,30	1,30	3,90	3,90	7,50	7,50

* ICP, AES.

** AAS.

Fuente: ICWS - Labor. Junio de 1991.

- Concentración de metales pesados tóxicos en agua, sedimentos y organismos del estuario.
- Concentración de metales pesados tóxicos en agua de mar.
- Concentración de metales pesados tóxicos en sedimentos marinos.
- Concentración de metales tóxicos en organismos marinos.

Cantidad de metales pesados tóxicos descargados por los relaves

Los valores de metales pesados tóxicos en relaves se muestran en el *cuadro II.8*. Considerando una tasa de flujo típico de los relaves de $1.71 \text{ m}^3/\text{seg}$, en un año se estarían arrojando al mar 136 266 TM de cobre, 816 TM de plomo, 341 TM de arsénico y 89 TM de cadmio, además de grandes cantidades de otros metales pesados tóxicos, tal como se muestra en el *cuadro II.9*.

Se observan también, en el mismo cuadro, los cálculos realizados para Toquepala y Cuajone, considerando que desde 1960 hasta 1976 la descarga promedio diaria de sólidos de la mina de Toquepala fue aproximadamente de $19\,900 \text{ m}^3$ (SPCC). Desde 1976 la descarga promedio diaria combinada de sólidos en relaves de las minas de Toquepala y Cuajone es de alrededor de $47\,000 \text{ m}^3$, de manera que en los treinta y un años de descarga se han arrojado al mar 2 936 165 TM de cobre, 175 912 TM de plomo, 7 368 TM de arsénico, 3 292 TM de cromo y 1 933 TM de cadmio.

Cuadro II.9
DESCARGAS TOTALES DE ELEMENTOS CONTAMINANTES
EN LA BAHÍA DE ITE (TM)

Anual				En 31 años			
	Toquepala 1 año	Cuajone 1 año	Total		Toquepala 31 años	Cuajone 15 años	Total
Fe	8 112 870,00	11 713 140,00	19 826 010,00	Fe	251 498 970,00	175 697 100,00	427 196 070,00
Al	240 530,96	347 272,03	587 802,99	Al	7 456 459,92	5 209 080,52	12 665 540,44
Cu	55 760,64	80 505,69	136 266,33	Cu	1 728 579,85	1 207 585,33	2 936 165,18
Mn	13 660,39	19 722,49	33 382,88	Mn	423 471,97	295 837,38	719 309,35
Zn	3 944,79	5 695,38	9 640,17	Zn	122 288,49	85 430,70	207 719,19
Pb	334,11	482,38	816,49	Pb	10 357,35	7 235,64	17 592,99
As	139,93	202,02	341,95	As	4 337,78	3 030,37	7 368,15
Cr	62,52	90,27	152,79	Cr	1 938,16	1 354,00	3 292,16
Cd	36,72	53,01	89,73	Cd	1 138,28	795,20	1 933,48

Datos obtenidos por ICWS - Asociación Civil Labor - mayo 91.

La disposición final de los metales pesados tóxicos va a estar influenciada por el coeficiente de sedimentación del metal y por el arrastre de los sólidos grandes en suspensión, debido a la dirección de las corrientes marinas y a los fenómenos de afloramiento, de manera que la sedimentación de los metales pesados en el fondo marino no obedece a ningún patrón. Sin embargo se encuentran contaminando los sedimentos, la columna de agua y los organismos que habitan el área influenciada.

Concentración de metales pesados tóxicos en agua, sedimentos y organismos en el río Locumba y estuario de Ite

Los relaves han destruido totalmente la cuenca baja del río Locumba. Las tierras de cultivo están cubiertas por el lodo sedimentado del relave. Obviamente ya no hay producción agrícola y la flora y fauna típicas del río Locumba han desaparecido. En la desembocadura del río y frente a la playa se extienden las pampas de Iteplaya, las cuales han quedado inutilizadas como áreas de cultivo por acción de los relaves, a pesar de contar con agua de infiltración. Sin embargo, sustentan aún una ganadería de ovinos, caprinos y vacunos, además de la crianza de camarones y lisas

Cuadro II.10
CONCENTRACIÓN DE METALES PESADOS TÓXICOS EN RELAVES.
RÍO LOCUMBA IMPACTADO POR LOS RELAVES
Y SU COMPARACIÓN CON ESTÁNDARES. Por AAS.
ICWS - Labor. 1991

Metal pesado	(1) mg/l	(2) mg/l	(3) mg/l	Estándares LGA	
				[4]	[5]
Cadmio	0,693	2,020	0,618	0,0002	0,004
Cromo	0,790	1,330	1,120	0,0050	0,050
Cobre	140,000	357,500	379,200	0,0100	*
Zinc	46,200	67,010	47,900	0,0200	**
Plomo	0,082	6,420	1,943	0,0100	0,030
Cianuro	1,747	1,762	1,725	0,0050	0,005
Arsénico	1,300	7,500	3,900	0,0100	0,050

(1) Relave de Cuajone filtrado; para cianuro el código es 3014.

(2) Relave de Toquepala filtrado; para cianuro el código es 3008.

(3) Relave en el cauce del río Locumba en su desembocadura filtrado; para cianuro el código es 3000.

(4) Para aguas tipo V, zonas de pesca de mariscos bivalvos.

(5) Para aguas tipo VI, zonas de preservación de fauna acuática y pesca recreativa y comercial.

* Pruebas de 96 hr LC50 (dosis letal para completar el 50 % de muertes o inmovilización de la especie por bioensayo) multiplicadas por 0,0001.

** Pruebas de 96 hrs multiplicadas por 0,00002.

en aguas del estuario, los cuales se están utilizando en alimentación humana a pesar de encontrarse esta área seriamente contaminada.

- Metales pesados tóxicos en agua del río Locumba luego de producida la descarga de relaves a su cauce.

Las concentraciones de metales pesados tóxicos encontradas en el río Locumba luego del vertimiento de relaves en su cauce se tabulan en el *cuadro II.10*. Nótese que las concentraciones de metales pesados son similares a las encontradas en los canales de descarga de relaves de Toquepala y Cuajone, lo que nos permite afirmar que el cauce del río está totalmente contaminado con metales pesados tóxicos. Igualmente se aprecian las exorbitantes diferencias entre la cantidad de metales pesados y los límites permisibles de este tipo de metales en aguas de consumo ganadero, agrícola, cría de mariscos bivalvos y zonas de preservación de fauna acuática y pesca recreativa y comercial.

En el cuadro se presentan comparaciones con aguas tipo V y VI de la Ley General de Aguas del Perú para zonas de pesca de mariscos bivalvos, preservación de fauna acuática y pesca recreativa y comercial. Todos los valores encontrados son exorbitantes; por ejemplo, el de mariscos bivalvos; por lo que se concluye que el río ha quedado totalmente inutilizado para estos fines. Esta situación es grave si se tiene en cuenta que los ríos de la costa sur del Perú históricamente han sido protegidos por el Estado, por la presencia de camarones, exquisito crustáceo pro-

Cuadro II.11
CONCENTRACIÓN DE METALES PESADOS EN AGUA
DEL ESTUARIO DE ITE Y SU COMPARACIÓN CON LA L. G. A.

	Cr ** mg/l	Cu * mg/l	Zn * mg/l	Al * mg/l	Cd * mg/l	Pb * mg/l	As * mg/l	Hg ** mg/l	Cn ** mg/l
(1)	0,0014	0,05	—	0,06	0,0600	—	0,19	0,00008	0,036
(2)	0,0050	0,01	0,02	—	0,0002	0,01	0,01	0,00010	0,005
(3)	0,0500	(a)	(b)	—	0,0040	0,03	0,05	0,00020	0,005

(1) Estuario.

(2) Para aguas tipo V, zonas de pesca de mariscos bivalvos.

(3) L. G. A. (Perú) para aguas tipo VI, zonas de preservación de fauna acuática y pesca recreativa y comercial.

(a) Pruebas de 96 hrs LC 50 (dosis letal para provocar 50% de muertes o inmovilización de la especie del bioensayo) multiplicado por 0,0001.

(b) Pruebas de 96 horas multiplicado por 0,00002.

* ICP - AES

** AAS

pio de estos ríos, de importante valor comercial. El río Locumba antes de su ocupación por los relaves sostenía una pesca exhaustiva de camarón de río (este punto se analizará en el estudio costo-beneficio).

- Agua del estuario

Uno de los ecosistemas más afectados a consecuencia de la intrusión de los relaves en el mar es Playa Inglesa, donde se han producido impactos físicos como consecuencia de la deposición de relaves sobre la playa y contaminación química producida en las pampas de Ite-playa por efecto de la dispersión de los relaves. En el *cuadro II.11* se presentan los resultados de los análisis que se hicieron con ocasión de esta investigación. El agua proveniente de las filtraciones de la irrigación Ite norte ha creado en la zona un ecosistema de estuario. Hemos creído conveniente analizar los efectos de la contaminación química en esta zona por existir actividad pecuaria y su consiguiente comercialización en las ciudades de la región (Tacna e Ilo), así como cría de peces y mariscos para consumo local.

El estudio de la contaminación en el estuario de Ite no había sido abordado anteriormente, pese a que sustenta actividades de cría de peces y mariscos artesanales, pastoreo de ganado vacuno, ovino y caprino, y representa, por tanto, una zona de gran interés por las repercusiones que puede estar generando. El muestreo que se realizó evidenció altas concentraciones de arsénico (0,19 mg/l), de cobre (0,05 mg/l), cadmio (0,006 mg/l) y cianuro (0,036 mg/l). Todos estos valores superan los criterios para la vida acuática de agua dulce del Canadá (por ejemplo, el arsénico 3,8 veces y el cobre 25 veces) y los límites establecidos en la Ley de Aguas del Perú para zonas de pesca de mariscos y bivalvos y zonas de preservación de fauna acuática y de pesca recreativa y comercial. Además, la concentración de arsénico supera 3,8 veces los criterios de agua de bebida para ganado del Canadá.

- Sedimento del estuario

En el *cuadro II.12* se tabulan los resultados encontrados en sedimentos del estuario de Ite. Allí se observa que las concentraciones de cobre (2 904 mg/Kg), arsénico (111 mg/Kg), boro (26,4 mg/Kg) y plomo (905 mg/Kg) son valores exorbitantes. El sedimento es removido y suspendido permanentemente en la columna de agua por el ganado vacuno y ovino que bebe en el estuario.

- Organismos que se cultivan en el estuario

En el estuario de Ite se tomaron muestras de *Cryphios caermentarius* (camarón) y *Mugil cephalus* (lisa). Los resultados se muestran en el *cuadro II.13*.

Cuadro II.12
CONCENTRACIÓN DE METALES PESADOS TÓXICOS EN SEDIMENTOS (mg/Kg)
ICWS - Asociación Civil Labor 1991

	Vila Vila 20 m	Meca Grande 500 m	Bahía de Ite 600 m	Bahía de Ite 1 500 m	Canal relave de Cuajone	Relave en mar	Estuario B. de Ite
Na *	3 575,00	3 776,00	3 068,00	8 439,00	284,00	253,00	1 111,00
Mg *	7 695,00	2 474,00	5 177,00	8 393,00	8 916,00	7 190,00	3 280,00
Ca *	37 055,00	13 765,00	2 698,00	2 836,00	4 590,00	5 768,00	10 997,00
K *	1 300,00	1 581,00	1 706,00	3 241,00	3 029,00	2 726,00	871,00
Cr **	7,22	7,50	2,45	4,29	4,54	3,61	2,36
Mn *	298,00	165,00	366,00	347,00	550,00	418,00	282,00
Fe *	17 634,00	16 741,00	29 160,00	21 996,00	31 104,00	39 428,00	28 419,00
Cu **	17,47	320,57	558,51	1 716,37	1 476,60	1 809,73	2 904,51
Zn **	35,63	25,47	60,76	97,62	136,33	104,72	47,74
Al *	10 401,00	6 696,00	8 150,00	13 545,00	15 805,00	12 721,00	4 943,00
Cd **	0,06	0,52	0,16	0,09	0,60	0,58	0,14
Pb **	4,03	5,04	4,35	12,01	8,73	8,73	9,05
B *	24,40	18,80	11,60	14,60	13,80	13,80	26,40
As *	3,70	6,50	4,20	6,40	8,50	8,50	111,10
Ti *	733,80	619,40	144,40	66,30	94,00	94,00	50,80
Ni *	10,70	5,80	7,30	8,70	10,60	11,60	3,80

* : ICP-AES.

** : AAS.

Cuadro II.13
CONCENTRACIÓN DE METALES PESADOS TÓXICOS
EN ORGANISMOS QUE HABITAN EN EL ESTUARIO DE ITE *
PUC de Chile - Labor. Mayo-Julio 1991

Mx	Humedad	As mg/Kg	Cd mg/Kg	Zn mg/Kg	Cu i mg/Kg	Hg mg/Kg	Pb ii mg/Kg	Se mg/Kg
1	77,42	0,37	0,13	15,1	14,3	0,09	0,01	0,59
2	74,04	0,12	< 0,01	5,14	2,25	< 0,01	< 0,01	2,44

* AAS.

i Normas chilenas y ecuatorianas para organismos marinos de uso alimenticio son 10 mg/Kg.

ii Norma de Canadá para concentrado de proteína de pescado es 0,5 mg/Kg; la misma norma para Chile es de 0,05 mg/Kg.

1 Estuario *Cryphios caermentarius* (camarón).

2 Estuario *Mugil cephalus* (lisa).

En el caso del *Cryphios caermentarius* (camarón) se observa que presenta ni-veles de contaminación por metales pesados tóxicos muy altos. En el caso del cobre, los valores encontrados sobrepasan los estándares de las normas chilenas y ecuatorianas para organismos marinos de uso alimenticio en 1,4 veces. En el caso del plomo los valores encontrados son menores que las normas de Canadá y Chile para concentrado de proteína de pescado.

Es sumamente importante referirse al alto nivel de mercurio encontrado (0,09 mg/kg), resultado muy alarmante ya que la población consume este producto. En el caso de *Mugil cephalus* (lisa), los niveles encontrados están por debajo de las normas indicadas; sin embargo, se observa un proceso activo de bioacumulación.

• Hígado y riñón de ganado vacuno

Los análisis para metales pesados tóxicos realizados en hígado y riñón de ganado vacuno que pasta cerca al estuario de Ite y bebe agua del estuario, son mostrados en el *cuadro II.14*. Los valores encontrados en hígado y riñón -cobre 3,45 mg/Kg a 19,6 mg/Kg, de cadmio 0,16 mg/Kg y arsénico 0,11 mg/Kg- muestran un avanzado nivel de contaminación y el consecuente grave riesgo al que la población está siendo expuesta. También estos valores evidencian un proceso activo de bioacumulación de metales pesados tóxicos.

Los valores encontrados en agua, sedimentos y organismos en el estuario de Ite muestran cómo los metales pesados tóxicos se están distribuyendo en los diferentes componentes de este ecosistema de estuario, cómo los diversos nichos ecológicos de los organismos involucrados facilitan que los contaminantes estén

Cuadro II.14
METALES PESADOS EN HÍGADO Y RIÑÓN
DE GANADO VACUNO *

Muestras	Hígado "A" 1	Hígado "B" 2	Riñón "A" 3	Riñón "B" 4
Humedad	66,43	74,07	79,35	76,62
Arsénico (mg/kg)	0,01	0,11	0,10	0,01
Cadmio (mg/Kg)	0,16	0,02	0,14	0,15
Zinc (mg/Kg)	67,10	30,90	16,5	19,40
Cobre (mg/Kg)	19,60	6,87	3,45	6,04
Mercurio (mg/Kg)	0,01	0,01	0,01	0,01
Plomo (mg/Kg)	0,01	0,25	0,14	0,44
Selenio (mg/Kg)	0,01	0,05	0,01	0,03

Humedad: Pérdida de peso a 105°

(1) Hígado "A", 64 gr estuario Ite-Perú 91/07/21.

(2) Hígado "B", 71 gr estuario Ite-Perú 91/07/21.

(3) Riñón "A", 91 gr estuario Ite-Perú 91/07/21.

(4) Riñón "B", 88 gr estuario Ite-Perú 91/07/21.

() AAS.*

en un proceso dinámico de bioacumulación y cómo, en este caso, la cima de la pirámide de bioacumulación tiene como receptor final al hombre. Los efectos que estarían produciendo en él deberían ser necesariamente estudiados.

Concentración de metales pesados tóxicos en aguas de mar

La concentración de metales tóxicos en aguas marinas es difícil de determinar debido a la influencia de diversos factores oceanográficos (oleaje, mareas y corrientes locales) y de las características de los metales tóxicos (coeficiente de sedimentación, factor de bioconcentración, potencial de absorción y biomagnificación¹¹ en la cadena alimenticia) (CEPIS, 1989).

El *cuadro II.15* muestra las concentraciones de metales pesados tóxicos en agua de mar de las estaciones frente a la bahía de Ite, Punta Picata, una estación entre bahía de Ite y Meca Grande, Vila Vila y la estación que se tomó como control en Llostay. Se observa que tanto frente a bahía de Ite, la estación entre bahía de Ite y Meca Grande y la estación Punta Picata, el boro, arsénico, cobre y aluminio están diluidos significativamente en la columna de agua, y son fuente de contaminación para los organismos marinos.

¹¹ La biomagnificación se produce por el exceso de elementos contaminantes en aguas marinas que estarían absorbiendo los organismos y que alcanzan altas concentraciones en los niveles tróficos superiores.

Cuadro II . 15
AGUA DE MAR EN ÁREA DE INFLUENCIA DE LOS RELAVES (mg/l)
ICWS - LABOR, 1991

	Cr **	Mn *	Fe *	Cu *	Al *	Cd **	B *	As *	Hg **	CN **
Llostay (20m)		0,01	0,1	0,03	0,14		3,76			0,036
Vila Vila (20m)	0,0016		0,04	0,03			3,51		0,00003	0,036
Meca Grande (500 m)	0,0018	0,01	0,03	0,02	0,08		3,77		0,00005	0,033
De Ite a Meca G.		0,02	0,28	0,08	0,32	0,0001	1,42		0,00003	0,046
Bahía Ite (660m)		0,02	0,42	0,02	0,1		5,06		0,00007	0,038
Bahía Ite (1 500m)		0,01	0,02	0,02	0,05		1,90	0,01	0,00008	0,035
Punta Picata		0,01	0,08	0,01	0,09		1,93	0,01		0,042

* : ICP - AES.

** : ASS.

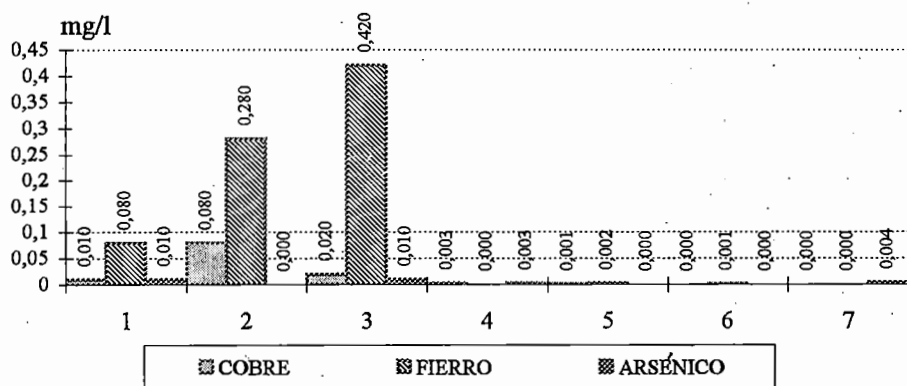
NOTA : No se encuentran rastros de Na, Mg, Ca, K, Zn y Pb.

Los valores encontrados en todas las estaciones son bastante similares. El cobre varía entre 0,01 mg/l y 0,08 mg/l, con un promedio de 0,03 mg/l; similar comportamiento presenta el fierro (de 0,02 a 0,42 mg/l); el arsénico sólo se encuentra en Punta Picata y bahía de Ite en concentraciones de 0,01 mg/l. Estos valores muestran que la zona presenta contaminación química por metales pesados tóxicos, pues las concentraciones normales reportadas por diversos autores en aguas de mar son menores que las que aparecen en la zona impactada por la contaminación (ver figura II.8).

Los estudios realizados por Dames y Moore (1986) reportan valores para arsénico similares a los que se encontró y están por debajo del valor EPA de toxicidad para organismos halófilos. Las concentraciones de cobre disuelto superan ampliamente los valores de riesgo de toxicidad para la vida marina (CPPS-PNUMA, 1987), independientemente de su distribución estratificada en la columna de agua. El fierro disuelto encontrado por Dames y Moore (1986) es superior a los valores que se reportan, los cuales son muy similares a los encontrados por Echegaray y colaboradores (1989) en un estudio auspiciado por la CPPS-PNUMA. En este caso los valores reportados por Dames y Moore son en promedio 4,5 veces mayores que el riesgo de toxicidad para la vida marina, que es de 0,3 mg/l (CPPS-PNUMA, 1987).

Las concentraciones de mercurio disuelto son bajas en todas las estaciones de muestreo y hasta por dos órdenes de magnitud más bajas que las normas establecidas por la EPA (1985). No se encontró valores de plomo disuelto en todas

Figura II.9
CONCENTRACIÓN DE METALES PESADOS (Cu, Fe y As)
EN MUESTRAS VS. VALORES NORMALES EN AGUA DE MAR



Valores obtenidos en muestras:

1. Pta. Picata 2. Ite-Meca 3. Bahía de Ite

Valores normales en agua de mar según autores:

3. Goldberg 2. Serverdrup 3. Martín 4. Brever

Fuente: Referencia cuadro II.12. Elaboración propia.

las estaciones, resultados que en general concuerdan con Dames y Moore, y Echegaray y colaboradores. Echegaray encontró además que el cobre, hierro, zinc y plomo mantienen sus concentraciones más altas cercanas a la costa y en especial en la desembocadura del relave, disminuyendo conforme los puntos se alejan de dicha área; nuestros resultados frente a la bahía de Ite confirman esta hipótesis para hierro, cobre y aluminio.

Si bien es cierto que los niveles de metales pesados tóxicos en algunos casos no están por encima de los estándares EPA y CPPS, no se puede decir que no hay contaminación ya que, como vimos anteriormente, todos ellos provienen de los relaves; y el hecho de que se encuentren en solución son una fuente activa de contaminación para organismos marinos tanto pelágicos como bentónicos.

Los resultados de Llostay muestran presencia de contaminación en aluminio (0,14 mg/Kg) y cobre (0,03 mg/Kg); dichos resultados expresarían que la zona está contaminada, lo que estimamos se asocia a la dispersión de metales pesados desde el foco de contaminación de relaves y probablemente a la contaminación

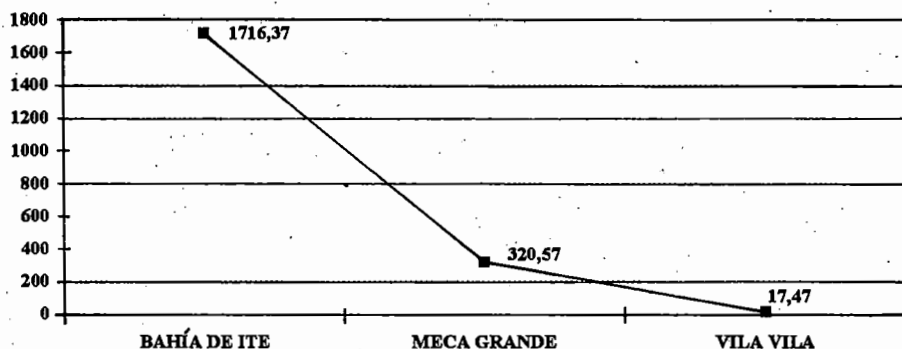
natural que arrastra el río Sama¹². Ello indica que dicha estación no debe ser considerada como punto de control, pues los valores encontrados ahí superan ampliamente las concentraciones normales en agua de mar para metales pesados. A pesar de ello, los trabajos de Dames y Moore e IMARPE mantienen a dicha estación como punto de control, de tal manera que los resultados encontrados en estaciones problema pierden parte de su significancia.

Concentración de metales pesados tóxicos en sedimentos marinos

Las concentraciones de metales pesados tóxicos en muestras de sedimentos, en estaciones a lo largo de la costa del área de influencia de relaves, se presentan en el *cuadro II.12*, donde también se adicionan los valores encontrados para sedimentos del canal de Cuajone y del estuario de Ite.

Se observa que los metales pesados tóxicos se distribuyen de manera decreciente mientras mayor sea la distancia al foco de contaminación. Como ejemplo se muestra el caso del contenido de cobre en la *figura II.10*.

Figura II.10
CONTENIDO DE COBRE EN SEDIMENTOS VS.
DISTANCIA DEL FOCO DE CONTAMINACIÓN



Fuente: Referencia al cuadro II.12. Elaboración propia.

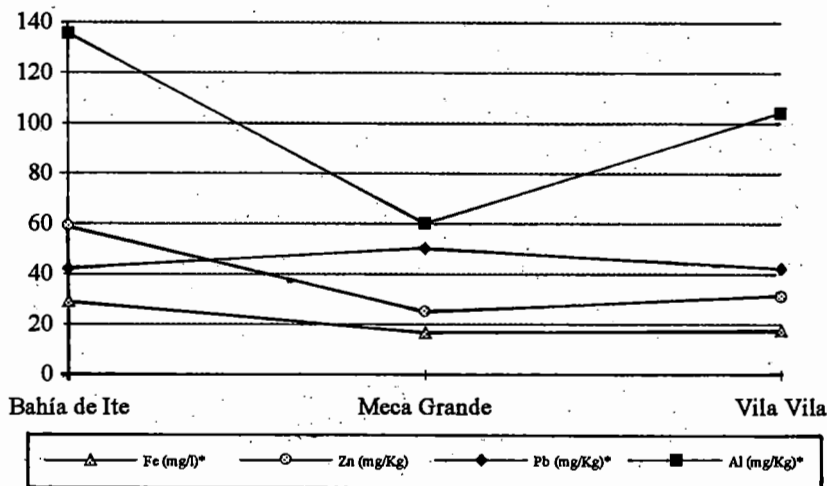
Los valores encontrados en Vila Vila, sumamente altos, podrían estar indicando que el radio de contaminación de los relaves se extiende hasta dicha estación, en mérito a las concentraciones de fierro, zinc, aluminio y plomo observados, cuyos

¹² Moreno y Tovar (1986) en amplios estudios han encontrado altos niveles de contaminación natural en el río Sama, que desemboca cerca a la playa Llostay.

valores se mantienen más o menos constantes a lo largo de la costa como se observa en la figura II.11.

En muestras tomadas a diferente profundidad y distancia de la playa, Dames y Moore (1986) reportan que los valores de cobre, fierro, plomo, arsénico y mercurio frente a la bahía de Ite son más elevados, tanto a nivel de la playa como a diferentes profundidades. Es de resaltar que a 10 Km mar adentro las concentraciones de cobre (1 400 mg/Kg), fierro (3,8%), plomo (31 mg/Kg), arsénico (39 mg/Kg) y mercurio (0,025 mg/Kg) son, a excepción del cobre y fierro, más altos que los encontrados en muestras de playa.

Figura II.11
CONTENIDOS DE METALES PESADOS EN SEDIMENTOS
VS. DISTANCIA DEL FOCO DE CONTAMINACIÓN



* Para establecer la comparación visual se multiplicaron los valores de Fe por 10 000 y los de Al por 1 000 y los valores de Pb se dividieron entre 10.

Las concentraciones de Fe, Pb, Zn y Al indican que el radio de contaminación de los relaves se extiende hasta Vila Vila.

Los valores hallados tienen un especial significado debido a la presencia de los eventos de afloramientos característicos del Pacífico sudeste —que periódicamente resuspenden los contenidos de sedimentos en la columna de agua (Brink, 1983)— y la corta extensión de la plataforma marina que tiene un máximo de 15 millas. En suma, los sedimentos de relaves de fondo marino son una fuente activa de contaminación química de las áreas costeras influenciadas por los relaves, cuyos efectos cuantitativos merecen una investigación específica.

Cuadro II.16
METALES PESADOS TÓXICOS EN ORGANISMOS
EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LOS RELAVES
PUC de Chile-Labor, mayo-julio 1991

Muestra	Humedad	As mg/kg	Cd mg/kg	Zn mg/kg	Cu mg/kg	Hg mg/kg	Pb mg/kg	Se mg/kg
1	73,25	1,47	0,16	33,00	15,70	< 0,01	1,75	0,05
2	79,11	0,30	0,33	9,29	224,00	< 0,01	0,52	0,02
3	74,10	0,59	0,10	29,80	11,90	< 0,01	1,33	0,06
4	77,42	0,37	0,13	15,10	14,30	< 0,01	< 0,01	0,59
5	77,59	0,03	0,32	14,30	17,30	< 0,01	0,37	0,06
6	83,16	0,07	0,74	29,30	24,40	< 0,01	0,34	0,07
7	79,14	0,06	0,40	22,00	24,40	< 0,01	< 0,01	0,06
8	74,04	0,12	< 0,01	5,14	2,25	< 0,01	< 0,01	2,44
9	79,34	0,03	0,04	9,13	0,85	< 0,01	0,19	0,04
10	80,28	0,31	1,60	44,52	13,72	< 0,01	1,16	0,06
11	78,37	0,94	0,09	8,76	0,12	< 0,01	1,95	0,05
12	76,01	0,04	0,29	13,45	475,00	0,01	2,56	< 0,01
13	76,69	< 0,01	0,03	25,72	6,24	0,01	2,17	0,02
14	76,30	0,33	< 0,01	17,47	17,88	0,04	2,34	0,76
15	76,87	< 0,01	< 0,01	3,29	0,13	0,02	0,67	0,51
16	79,57	< 0,01	< 0,01	3,62	0,01	< 0,01	0,71	0,05

- | | |
|---|---|
| 1. Vila Vila, Callinectes arcuatus (cangrejo) | 9. Meca Grande, Labrizomus philippii (tramboyo) |
| 2. Punta Picata, Fisurella crassa (lapa) | 10. Llostay, P. purpuratus (chorito negro) |
| 3. Morro Sama, Callinectes arcuatus (cangrejo) | 11. Santa Rosa, Sicyasis sanguinea (pejesapo) |
| 4. Estuario, Cryphios caementarius (camarones) | 12. Santa Rosa, Fisurella crassa (lapa) |
| 5. Punta Picata, Concholepas concholepas (tolina) | 13. Santa Rosa, Callinectes arcuatus (cangrejo) |
| 6. Vila Vila P. purpuratus (chorito negro) | 14. Bahía de Ite, Cryphios caementarius (camarón) |
| 7. Punta Picata, Thais chocolata (caracol) | 15. Bahía de Ite, Mugil cephalus (lisa) |
| 8. Estuarios, Mugil cephalus (lisa) | 16. Meca Grande, Odontesthes regia (pejerrey) |

Concentración de metales pesados tóxicos en organismos marinos

Los resultados de las catorce muestras de organismos tomadas en seis estaciones problema y una en Llostay, como estación de control, se tabulan en el cuadro II.16. Las muestras de *Perimytilus purpuratus*¹³ (chorito negro) tomadas en Llostay, estación de control, presentan altos niveles de contaminación para todos los metales pesados tóxicos, excepto para mercurio. Todos los valores sobrepasan las normas chilenas y ecuatorianas para organismos marinos de uso alimenticio y

¹³ Esta especie es un buen indicador de contaminación pues, por su comportamiento bentónico, permanece adherido a las rocas.

confirman los altos niveles de contaminación encontrados en los análisis de muestras de agua. Estos resultados permiten ratificar que la estación de Llostay no debe ser considerada como control para ningún estudio de contaminación que se tenga que realizar.

Las muestras de las demás estaciones presentan niveles elevados de concentración de cobre (11,9 mg/Kg - 475 mg/Kg) que sobrepasan las normas internacionales para organismos marinos de uso alimenticio, fijadas por la FAO y otros países. Es importante observar que las especies pelágicas tales como *Labrizomus philipii* (tramboyo), *Sicyasis sanguinea* (pejesapo) y *Odontesthes regia* (pejerrey) presentan bajos niveles de contaminación por cobre. Esto se explica debido a sus hábitos alimenticios (no son filtradores) y a su metabolismo. Sin embargo, los niveles de 0,85 mg/Kg y 0,12 mg/Kg de cobre encontrados en músculo son indicativos de que el cobre se está bioacumulando en los diferentes integrantes de la cadena trófica.

Las concentraciones de cadmio observadas en todos los organismos (0,09 mg/Kg - 0,74 mg/Kg) sobrepasan las normas para organismos marinos de consumo humano de Chile y Ecuador. Las concentraciones encontradas en músculo de organismos pelágicos indican un cierto grado de bioacumulación. En nueve de las catorce muestras se encontraron niveles de concentración de plomo (0,652 mg/Kg - 2,56 mg/Kg) que sobrepasan las normas indicadas.

La bioacumulación de plomo en organismos pelágicos es observada con mayor claridad; los valores de 0,71 mg/Kg para *Odontesthes regia* (pejerrey); 0,67 mg/Kg para *Mugil cephalus* (lisa); 1,95 mg/Kg para *Sicyasis sanguinea* (pejesapo) y 0,19 mg/Kg para *Labrizomus philipii* (tramboyo), así lo indican.

Dames y Moore (1986) y Echegaray y colaboradores (1989) reportan valores de muestras de organismos marinos bentónicos y pelágicos; en *Semimytilus algosus* (choro) encontraron 140 mg/Kg de cobre, 460 mg/Kg de fierro, 22 mg/Kg de arsénico, 1,7 mg/Kg de plomo y 0,011 mg/Kg de mercurio; en *Thais chocolata* (caracol) encontraron un promedio de 48,7 mg/Kg de cadmio; en *Sciaena deliciosa* (lorna) encontraron 2,3 mg/Kg de arsénico, 45 mg/Kg de fierro, 20 mg/Kg de plomo y 0,056 mg/Kg de mercurio. Echegaray concluye que los organismos marinos han bioacumulado metales pesados tóxicos en altas concentraciones y a niveles que dificultarían la exportación de estos productos.

Es difícil predecir las influencias de las concentraciones de metales pesados tóxicos sobre los organismos; sin embargo, los resultados reportados por nosotros y Dames y Moore indican que las poblaciones naturales de la fauna del fondo marino en el foco de contaminación se han extinguido totalmente, cortándose de esta manera la base primaria de la cadena trófica.

La consultora Rescan Enviromental INC (1991), en el estudio de factibilidad "Disposición de relaves en fondo marino" preparado para SPCC, reporta en la estación de Punta San Pablo (ubicada a 12 Km al sur de Ite) índices bióticos hasta 150 veces menores, que los encontrados en otras zonas de catástrofe como la de Ancón durante el fenómeno del Niño (Tarazona y colaboradores, 1989).

Estos resultados demuestran que en la bahía de Ite se está produciendo un daño de gran magnitud. Si no se toman medidas correctivas lo más pronto posible, esta situación será muy difícil de subsanar.

1.3.1.3. Efectos biológicos causados por la descarga de los relaves

El hábitat intermareal rocoso es muy común a lo largo de la línea del litoral entre Ilo y el río Sama; y era biológicamente muy productivo (Contraloría, 1989). La pesca artesanal de mariscos se desarrollaba con relativa intensidad desde Ilo hacia el sur (155 Km), antes de la emisión de relaves al mar. Actualmente el hábitat de la zona intermareal rocosa, en una extensión de 40 Km, ha sido cubierto por las partículas gruesas de los relaves (tamaño arena) o ha sido afectado por las partículas de los relaves suspendidas en el agua de rompiente.

La acumulación de los componentes de los relaves ocasiona que el hábitat intermareal rocoso quede fuera de producción, ya que deja de ser sostén para mariscos de pesca artesanal tales como *Fisurella crassa* (lapas), *Concholepas concholepas* (tolina), *Thais chocolata* (caracol), etc. Todos estos mariscos han sido asfixiados por las condiciones de anoxia (Dames y Moore, 1986), causadas por el vertimiento continuo de los relaves, los que progresivamente impactan nuevas áreas del litoral. En los extremos más alejados del área influenciada se observa que han disminuido ostensiblemente los individuos juveniles. Además, hacia el sur la densidad poblacional de *Perimytilus purpuratus* (chorito negro) ha disminuido conforme se acerca a la bahía de Ite (Rosado, 1986).

El hábitat intermareal arenoso se caracterizaba por sus abundantes poblaciones de *Emerita analoga* (muy-muy), *Mesodesma donacium* (machas), *Tivela planulata* (conchitas de arena) y *Ocypode gaudichaudii* (cangrejo carretero). Ahora han desaparecido totalmente en Playa Inglesa y su población ha disminuido mucho en las playas más extremas de la bahía de Ite (Dames y Moore, 1986). En el hábitat submareal ha habido una significativa reducción de su biota, en las zonas próximas a la descarga; este efecto se extiende desde mas allá de Punta Alfarillo hasta Punta Brava (Dames y Moore, 1986:28).

En el hábitat de fondo marino el esparcimiento de relaves hasta una profundidad de aproximadamente 100 m ha influido grandemente en la reducción del número de especies y de individuos, en el área de impacto. En muestras tomadas

en el área de descarga, a 10 m de profundidad, es notable la ausencia de *Ophiuroideas* (estrellas de mar), las que abundan en áreas no contaminadas (Dames y Moore, 1986:430).

La Rescan Enviromental Consultants INC. (1991) realizó estudios de bentos marinos en Punta San Pablo, área influenciada por los relaves, en estaciones a 36, 40, 70 y 100 m de profundidad. Sus resultados muestran que poblaciones a 36 m sustentan una infauna de 95 730 individuos/m², que comprenden cuarenta y cuatro especies con una biomasa de 9,8 g/m².

La estación más profunda, a 100 m, sustenta una infauna de 15 641 individuos/m² que comprenden once especies, con una biomasa de 1,7 g/m². Todos los índices bióticos calculados (número total de especies, índice de diversidad de Shannon y otros) dieron cantidades menores para la estación más profunda; según la regla de interconexión de UPGMA las asociaciones inter-especie entre las dos estaciones son significativamente diferentes. Es importante mencionar que la infauna predominante en fondo a 100 m son poliquetos oportunistas (Rescan, 1991: Anexo 2-7).

Al estudiar la comunidad fitoplanctónica Echegaray y colaboradores (1989) encontraron presencia de especies de aguas oceánicas, lo que evidencia la incursión de grandes masas de estas aguas hasta muy cerca de la costa. También concluyeron que la pobreza del área de influencia de relave se debe a la presencia de partículas contaminantes y a la existencia de concentraciones nocivas de sustancias tóxicas disueltas en el medio, las que estarían afectando a las diatomeas (se encontraron grandes cantidades de frústulos vacíos).

Estudios de toxicidad de relaves usando *Daphnia magna* (pulga de agua), encontraron un LC 50-96h de 58% de concentración de relave (Echegaray y colaboradores, 1989:34). En lo referente a peces demersales (Dames y Moore, 1986) indican que los individuos encontrados frente a Playa Inglesa son de diferentes especies que los encontrados en lugares de control; y en lo referente a la cantidad encontraron que frente a Playa Inglesa hay un menor número de individuos.

1.3.2. Foco de contaminación fundición

La fundición de cobre es otro de los focos activos de contaminación. Sus desechos: humos, polvos en suspensión, aguas industriales contaminadas y escorias se arrojan al ambiente sin ningún cuidado. En el *cuadro 1.8* se aprecia que todos estos desechos tienen como recurso natural de soporte al agua

Los humos de la fundición de cobre

La fundición emite a la atmósfera por cuatro chimeneas 1 912 TM/día de anhídrido sulfuroso (SO_2), gas que se elimina sin ningún tratamiento previo y cuyo efecto contaminante es ampliamente conocido. Este gas es incoloro, de olor penetrante, cáustico e irritante; presenta gran solubilidad en el agua con cuya presencia se convierte en ácido sulfuroso (H_2SO_3), el cual con el oxígeno del aire se oxida lentamente formando ácido sulfúrico (H_2SO_4). En presencia de la humedad e impurezas catalizadoras, como sales de manganeso o hierro, se convierte con mayor rapidez en ácido sulfúrico. En presencia de la luz solar puede reaccionar fotoquímicamente con otros contaminantes atmosféricos para formar trióxido de azufre (SO_3), ácido sulfúrico y oxígeno.

Polvos en suspensión

Los sistemas de recuperación de cobre en la fundición parecen ser sumamente insuficientes. Estudios de Köhler (1989) reportan que además de la contaminación por anhídrido sulfuroso contenido en los humos, existe otro problema grave de contaminación en el radio de alcance de la fundición por la emisión de metales pesados.

Muestras tomadas por Köhler en la capa de fondo superior del terreno cercano a la fundición (un Km) consistían sólo en polvos provenientes de ésta. Se encontraron por ejemplo: 75 g/Kg de cobre (75 400 ppm), 4 g/Kg de arsénico (4 040 ppm), 7 g/Kg de plomo (6 970 ppm), 7,6 g/Kg de zinc (7 590 ppm), 0,333 g/Kg de antimonio (333 ppm) y 0,2 g/Kg de cadmio (202 ppm).

Agua de mar usada para el enfriamiento de las barras de cobre

SPCC utiliza agua de mar para el enfriamiento de las barras de cobre, agua que es devuelta al mar contaminada con metales pesados y con temperaturas superiores a las normales en el mar. Durante esta investigación no se pudo tomar muestras de estas aguas; sin embargo, en el punto de evacuación se aprecia presencia de oxidación del cobre y del hierro siendo evidente que se trata de un desecho contaminante.

Las escorias

La fundición produce un promedio de 2 100 TM/día de escoria, que durante veintidós años se arrojaron directamente a la playa ubicada frente a ella. Su presencia en el mar constituye un desecho contaminante. Actualmente se arrojan en la plataforma formada por el antiguo botadero de escoria al noroeste de la fundición.

La emisión al ambiente de estos desechos que contienen metales tóxicos tiene una influencia negativa. Sus efectos pueden clasificarse en cuatro grandes grupos:

- Efectos sobre la población de Ilo.
- Efectos sobre la actividad agrícola.
- Efectos sobre el entorno.
- Efectos sobre el ecosistema marino.

1.3.2.1. Efectos sobre la población de Ilo

La ciudad más afectada por los efectos contaminantes de la fundición de cobre es Ilo. Su población soporta periódicamente el ingreso de los humos a la ciudad, -asociado a la presencia de partículas de polvo en suspensión- y, con ello, el deterioro progresivo de la salud de sus habitantes.

Los estudios consideran que la presencia de humos en la atmósfera por 24 horas, de 0,18 ppm, puede producir un aumento de la mortalidad entre personas de edad, o adultos y niños que sufran afecciones pulmonares; y a niveles de 0,09 ppm se evidenciaría un empeoramiento del estado de pacientes con afecciones respiratorias. En Londres, en 1952, a concentraciones de 1,3 ppm en 48 horas, se encontró que el número de muertos ese día fue tres veces superior a lo esperado ese año. Las personas fallecidas fueron aquellas que ya sufrían afecciones cardíacas y/o pulmonares y ancianos (OMS, 1982).

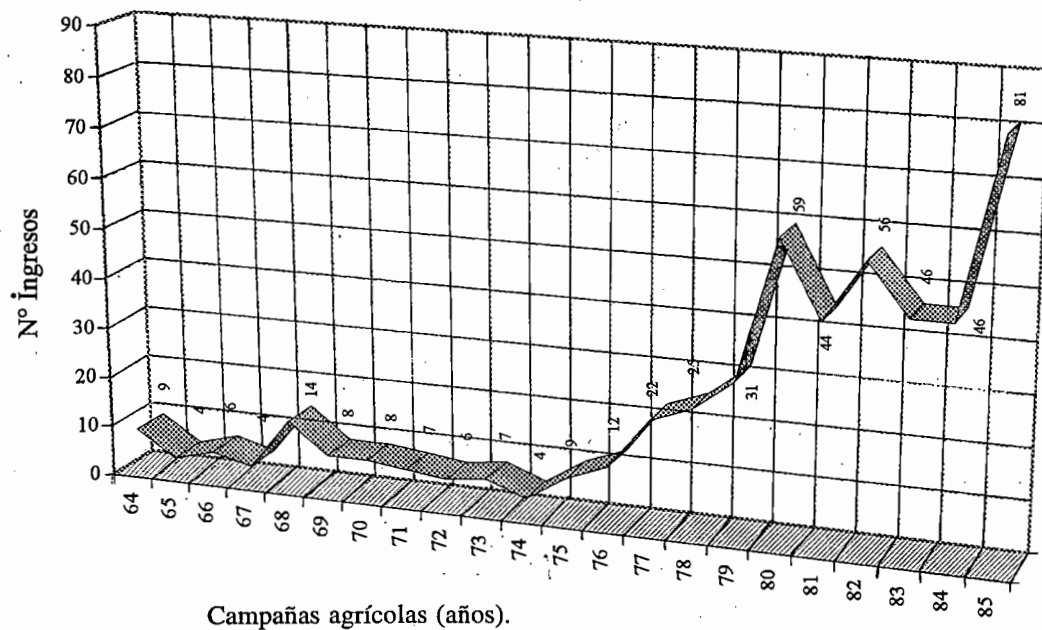
Como referencia de la presencia de los ingresos de los humos a la ciudad de Ilo, se presentan los datos existentes para este valle que aparecen en la *figura II.12*, dada la ausencia de datos sistemáticos y considerando la ubicación geográfica de la ciudad. La evidencia muestra que los niveles de exposición de SO_2 son elevados.

La exposición de la población a SO_2 incrementa las afecciones respiratorias en niños y adultos, y disminuye la función respiratoria en adultos (OMS, 1982). A pesar de que en Ilo no existen estudios epidemiológicos sobre los efectos en la mortalidad y morbilidad por SO_2 , dada la abundante literatura internacional vinculada a los efectos del SO_2 en la salud se consignan los daños que estarían relacionados a la contaminación.

Nótese en el *cuadro II.17* la frecuencia de enfermedades respiratorias en el Hospital General de Ilo, Policlínico del Instituto Peruano de Seguridad Social, Hospital Minero Perú, Hospital de SPCC y Hospital Base Tacna.

La *figura II.13* muestra las curvas de frecuencia de afecciones respiratorias que se presentan en los hospitales de SPCC (1961-1977), Hospital General de Ilo

Figura II.12
VARIACIÓN DEL NÚMERO DE INGRESOS
DE HUMOS AL VALLE DE ILO



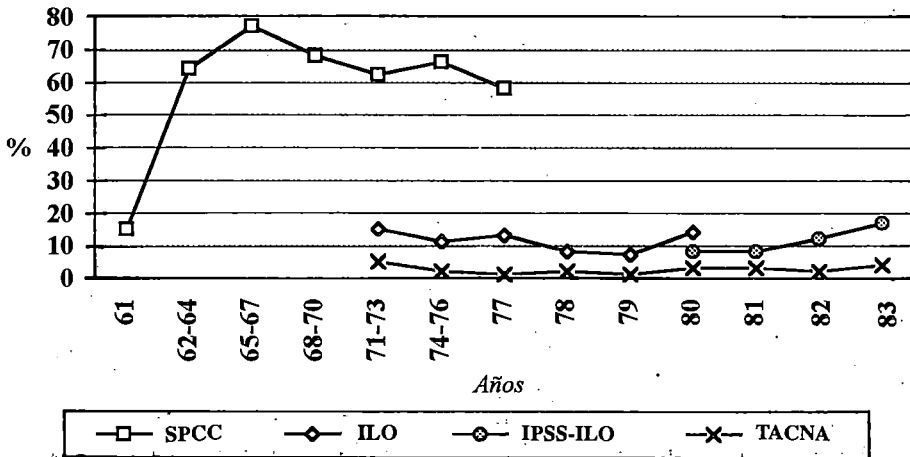
Fuente: JICA - MEM, 1987.

Cuadro II.17
POBLACIÓN TOTAL CONSULTANTE Y PACIENTES ATENDIDOS
POR AFECCIONES BRONCO-RESPIRATORIAS Y ALÉRGICAS
 (Rinitis, bronquitis, faringitis, asma, conjuntivitis
 y enfermedades de la piel)

Área hospitalaria	Población consultante	Total de pacientes con afecciones respiratorias	Promedio ponderado % anual
Hospital General de Ilo (1972-1986)	243 243	26 194	12,00
Policlínico del IPSS (1980-1983)	71.957	8 999	13,00
Hospital Minero Perú (1982-1984)	1 111 156	1 927	233,00
Hospital S.P.C.C. (1961-1977)	80 260	52 353	67,16
Hospital Base de Tacna (1972-1983)	556 800	1 970	0,66

Fuente: Oficinas sectoriales de Planificación Estadística de las áreas hospitalarias.

Figura II.13
FRECUENCIA EN % DE ENFERMEDADES RESPIRATORIAS
COMPARATIVAS EN CENTROS HOSPITALARIOS
DE TACNA E ILO



Fuente: Plan de Saneamiento Ambiental, CORDE Moquegua.

(1972-1982), Policlínico del Instituto Peruano de Seguridad Social-Ilo (1980-1983) y Hospital Base de Tacna (1972-1983).

Se observa que en el Hospital de Tacna, situado lejos de la influencia de la fundición de cobre, el porcentaje de morbilidad por afecciones respiratorias fue 0,66%, sumamente bajo con respecto al Hospital Base de Ilo (12%) y al Hospital SPCC (67%, una de las tasas de morbilidad más altas conocidas en el país).

Si bien es cierto que estos resultados ya son alarmantes, la población de Ilo todavía en esos años no era afectada severamente¹³. En una recopilación de información realizada por la Contraloría General de la República en 1989 se encontró que las afecciones respiratorias constituían el 31,5% de las causas de morbilidad en el Hospital Integrado de Ilo durante 1988 y 1989, tasa que se ha incrementado en 20% desde 1983. Estas estadísticas, en sí, ya son altamente preocupantes.

Köhler (1989) demuestra que los humos de la fundición contienen partículas en suspensión y metales pesados asociados a enfermedades cancerígenas, como son el cadmio y el arsénico¹⁴. Dada la escasez de datos sobre los efectos de los humos en la salud, nosotros hicimos un análisis de las causas de mortalidad en Ilo-provincia y en el distrito de Pacocha, y encontramos resultados alarmantes.

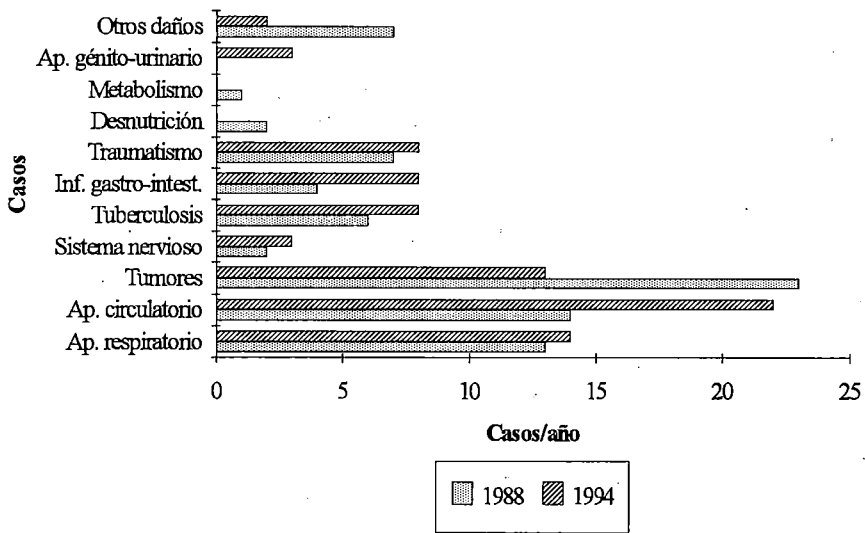
En la *figura II.14* se observa que los casos de muerte por problemas del aparato circulatorio son elevados en la población de Ilo y Pacocha. Sin embargo, también es preocupante la muerte por tumores y enfermedades del aparato circulatorio, que podrían estar indicando un daño mucho mayor para la población de Ilo, relacionado con la exposición al SO₂.

El ingreso de los humos a la ciudad expone a la población a la ingestión, inhalación, absorción, contacto y exposición de SO₂ y partículas en suspensión que contienen metales pesados tóxicos potencialmente cancerígenos, los cuales pueden ocasionar en la población diversas afecciones. En la *figura II.14* también se observa que la mayoría de los casos de muerte se deben a enfermedades cancerígenas tales como carcinoma epidermoide del pulmón, cáncer al páncreas, gástricos, prostáticos, al esófago, a las vías biliares, al hígado, al cerviz uterino, a los senos y a la médula; leucemias, parótida, hipofaringe, linfomas, ademocarcinomas, carcinomas, neoplasias, aplasias, rabdomiocarcoma, cáncer al colon y a la vejiga. El número de casos va en aumento en los últimos años y el promedio de muerte por

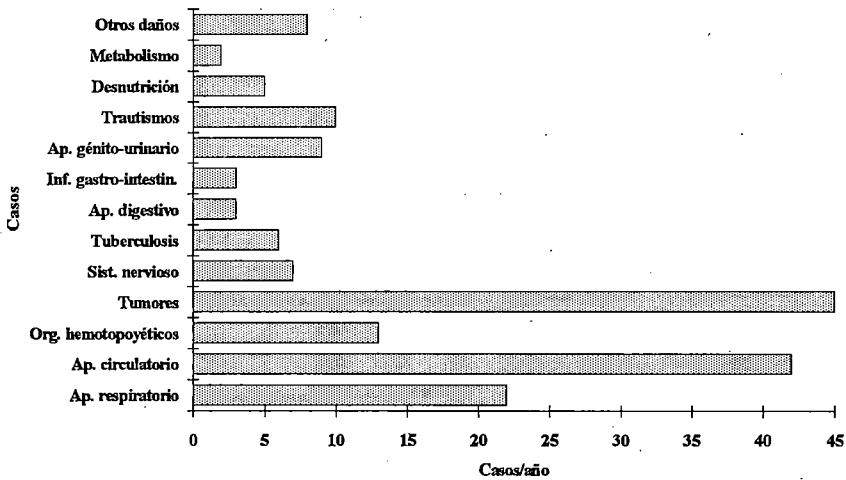
¹³ En el año 1976 se amplió la fundición de cobre, duplicando su capacidad operativa. Obviamente, se incrementó la emisión de SO₂.

¹⁴ Como veremos más adelante, Köhler prueba que en las emanaciones de la fundición además de SO₂ se encuentran metales pesados como el Cu, Ni, Zn, Pb y Cd y que estos metales tienen efectos biológicos sobre humanos, animales superiores, formas de vida pequeñas y plantas.

Figura II.14
CAUSAS DE MORTALIDAD (Municipalidad Provincial de Ilo)



CASOS DE MORTALIDAD
Municipalidad Distrital de Pacocha 1985-1991



Fuente: Registro de Defunciones de Ilo y Pacocha. Elaboración propia.

enfermedades vinculadas con la contaminación alcanza a un 51,2% frente a un 48% de las demás enfermedades, lo que debe motivar preocupación.

Otra causa de elevada mortalidad son las enfermedades del aparato respiratorio, tales como edemas pulmonares agudos, bronconeumonías aspirativas agudas, abscesos pulmonares, síndromes aspirativos, embolias pulmonares, insuficiencia respiratoria aguda (asma), etc. Las enfermedades del sistema nervioso también se presentan como causa y engloban a las meningoencefalitis, trombosis cerebral y epilepsias. Entre las enfermedades gastrointestinales se presentan úlceras gastroduodenales, colitis ulcerativa, hemorragias digestivas y diarreas agudas, las mismas que están relacionadas a la presencia activa de contaminantes.

1.3.2.2. Efectos sobre la actividad agrícola

La costa sur peruana pertenece a la formación desértica subtropical; sólo hay actividad agrícola en los valles formados por los ríos costeros, que tienen un régimen irregular. Cerca a la fundición de Ilo, a 13 Km al S-S-E, se encuentran el valle de Ilo y, a 48 Km al norte, el valle de Tambo, con 480 Ha de cultivo y 10 000 Ha respectivamente. Ambos están siendo severamente afectados por los gases sulfurosos que emanan de la fundición de cobre. (Ver figura II.15, donde se presenta la predominancia de la direccionalidad de los vientos.)

Daños en el valle de Ilo

En la distribución de cultivos en el valle de Ilo predomina el olivo. Además se cultiva alfalfa, hortalizas y otros en los siguientes porcentajes:

- *Cultivos perennes:*

Olivos	92,1%
Alfalfa	1,6%

- *Cultivos extensivos:*

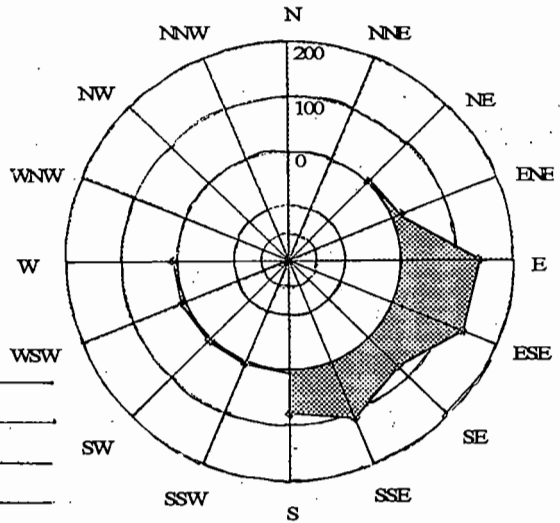
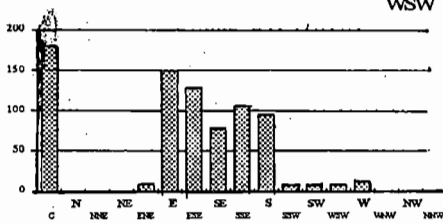
Papa	1,6%
Diversos	1,6%

Esta comprobado que las gramíneas (maíz) y las leguminosas forrajeras (alfalfa) son muy sensibles al SO₂. La "necrosis" o "quemadura foliar" de las plantas de olivo se manifiesta por síntomas o lesiones "crónicas" caracterizadas por un debilitamiento general acompañado por un aspecto "clorótico" de las hojas y caída prematura de las mismas.

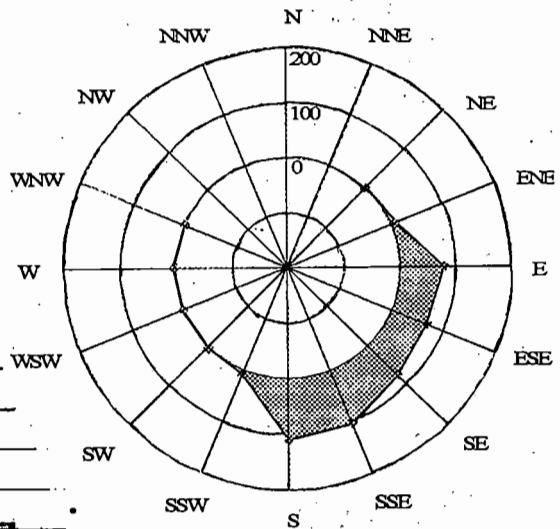
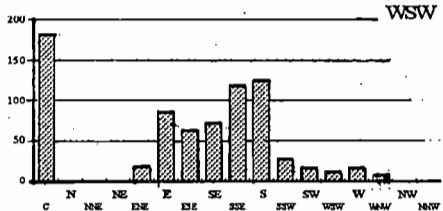
La continuidad de los daños causados a los cultivos de olivos ha dado como resultado la aparición de áreas agrícolas improductivas. Principalmente en época de floración, los humos inhiben el proceso de fecundación a pesar de los cuidados culturales prodigados por los agricultores.

Figura II.15
FRECUENCIA Y DIRECCIÓN DE LOS VIENTOS

AÑO 1982



AÑO 1983



Otro efecto causado por SO_2 es el incremento de las sales de sulfato en las tierras de cultivo, tal como se observa en el estudio efectuado por Corde-Moquegua en 1984 (ver cuadro II.18).

Daños sobre el valle de Tambo

Cuando la dirección de los vientos es normal hacia el noreste, los humos afectan al valle de Tambo, ubicado a 80 Km al norte de fundición, en la provincia de Islay, departamento de Arequipa. Los cultivos que priman en el valle de Tambo son la caña de azúcar, el arroz y la alfalfa.

Las autoridades de Tambo han denunciado a SPCC por los daños que causan los humos de la fundición a la agricultura local. La empresa niega tales daños aduciendo que éstos se deben a las condiciones de cultivo, a la alta salinidad del suelo y otros factores, ninguno de los cuales estaría asociado a los humos de la fundición. Presenta como prueba un estudio encargado a INGEMET en junio de 1986, que arrojó los siguientes resultados en promedio:

Valle de Tambo	0,047 ppm SO_2
Irrigación La Joya (San Camilo)	0,125 ppm SO_2
Irrigación La Joya (San Isidro)	0,065 ppm SO_2
Valle de Arequipa	0,004 ppm SO_2

Tal como se aprecia, estos resultados encontrados por INGEMET, evidencian presencia de contaminación; sin embargo la SPCC no acepta el daño que causa. Es importante señalar que no existe ninguna fuente cercana de contaminación por SO_2 , al margen de SPCC, salvo la producida por actividad biológica y la combustión de vegetales, que es insignificante (alrededor de 0,0002 ppm, entre 100 y 200 veces menor que las encontradas).

1.3.2.3 Efectos sobre el entorno

Los efectos de los humos sobre el entorno se pueden clasificar como:

- a) Efecto sobre el suelo circundante.
- b) Efecto sobre las áreas de cultivo y lomas.
- c) Efecto sobre el ecosistema marino.

En el suelo circundante

Los datos de Köhler (1989) sobre las muestras de suelo tomadas a un Km de la fundición de cobre, también evidencian que las áreas que la circundan estarían seriamente contaminadas, además de que existiría un peligro agudo de intoxicación. Viene al caso informar que la fundición se instaló sobre un área de pastos

Cuadro II.18
RESULTADOS DE ANÁLISIS DE SUELOS EN ILO Y MOQUEGUA

Procedencia de muestra	CE mmhos/cm		pH	N %	P Kg/hm	K Kg/hm	Clase textura	M.O.	CaCO ₃	NO ₃	SO ₄	CO ₃	HCO ₃	Na+	K+	Ca+	Mg+	Clasific.
Ilo-Miraflores	2,00	67,99	8,30	0,23	115,00	4358,00	A-L	6,18	10,05	10,05	85,83	0,00	0,08	977,04	78,77	148,00	174,00	Salino
Ilo-Pocoma	3,00	45,35	7,80	0,12	127,50	2698,00	A-L	2,01	0,35	7,38	103,33	0,00	0,07	947,30	35,91	48,00	132,00	Salino
Ilo-Poquera	5,00	3,38	7,60	0,23	84,00	864,00	F-L	12,46	0,38	28,72	33,80	0,00	0,08	11,45	1,18	30,00	18,00	Sódico no sal.
Ilo-Carrizal	8,00	4,08	7,00	0,08	87,00	395,00	A-L	1,20	5,46	33,41	30,04	0,00	0,05	14,81	1,00	38,00	12,00	Sódico no sal.
Ilo-Alastaya	8,00	40,18	7,30	0,17	115,00	1895,00	A-L	2,94	1,10	8,47	108,49	0,00	0,20	1011,00	22,38	82,00	130,00	Salino sódico
Otera	1-10	0,70	8,00	0,33	35,00	1743,00	F-A	3,78	0,25	19,53	2,75	0,00	0,10	1,73	1,80	8,00	14,00	Normal calcar.
Torata	3-30	0,49	8,40	0,17	37,50	858,00	A-L	2,18	1,38	5,99	2,90	0,00	0,07	2,53	0,33	3,20	4,80	Normal calcar.
Tumilaca	8-80	0,88	8,30	0,17	82,50	458,00	A-L	1,79	1,10	15,95	4,48	0,00	0,02	2,05	0,30	4,40	15,60	Normal no cal.
Estuquía	9-90	0,81	8,40	0,28	70,00	983,00	A-L	4,11	2,48	11,08	5,42	0,00	0,09	3,74	0,75	8,00	8,00	Normal calcar.
V. Moquegua	11-10	3,18	7,90	0,23	85,00	1153,00	A-L	3,27	1,21	34,63	17,42	0,00	0,88	11,02	1,80	22,00	30,00	Lig. salino cal.
Ilo parte alta	13,00	2,19	7,80	0,08	50,00	480,00	A-L	1,38	1,71	7,84	20,34	0,00	0,03	8,23	0,68	20,00	4,00	Lig. salino cal.
Ilo parte media	14,00	2,27	7,40	0,17	77,50	758,00	A-L	4,08	0,81	8,18	15,09	0,00	0,03	8,17	0,58	18,00	8,00	Lig. sal. no cal.
Ilo parte baja	15,00	6,82	7,20	0,12	75,00	840,00	A-L	2,01	0,86	15,18	12,33	0,00	0,02	57,41	1,17	42,00	30,00	Salino no cal.

Fuente: CORDE-Moquegua, 1984. Se observa un alto contenido de sales de sulfato en los suelos del Valle de Ilo.

naturales (ecosistema de lomas costera) actualmente inexistente. Su desaparición puede asociarse a la presencia de la lluvia ácida, a los inadecuados sistemas de depuración de polvos y al efecto de inversión térmica.

En las áreas de cultivo y lomas

La zona desértica costera de Ilo está clasificada en el mapa ecológico de la ONERN como un área de lomas con flora y fauna silvestres típicas. Estas áreas sostienen una actividad ganadera de relativa importancia en tanto integra los diversos pisos ecológicos. La amplia bibliografía científica existente y el grado de contaminación del entorno de la fundición de cobre nos permiten afirmar que el área de lomas costeras de Ilo se encuentra fuertemente impactada por la contaminación derivada de esta industria.

En los suelos de cultivo del valle de Ilo y al norte de la fundición se han encontrado elevadas concentraciones de sulfatos debido a la fijación de SO_2 , provenientes de los humos de estos suelos. Si se comparan las concentraciones de sulfatos de dichos suelos (20,34 - 109,49) con otros suelos de la región Torata - valle de Moquegua - que presentan bajo o normal nivel de SO_4 (2,9 - 17,4), se puede afirmar que se trata de un claro indicativo de que los primeros están siendo afectados por los humos de la fundición, ver *cuadro II.18* (CORDE Moquegua - 1989).

Se estima que el frágil ecosistema de lomas costeras que se cubría de vegetación de agosto a marzo, en la provincia de Ilo, ha perdido su capacidad vegetativa debido principalmente a dos factores:

- La lluvia ácida y la concentración de sales de sulfato en el suelo, lo que limitaría la germinación y absorción del agua por las plantas debido a un fuerte problema osmótico y a la quemadura de los órganos vegetativos.
- El efecto de inversión térmica causado por acción de los humos calientes salidos de fundición y la presencia de material particulado.

1.3.2.4. Efecto sobre el ecosistema marino

Los desechos de la fundición de cobre: gases, polvo en suspensión, escorias y el agua procedente del enfriamiento de las barras de cobre, estarían produciendo la contaminación del ecosistema marino cercano. La contaminación sería de tipo físico, químico y biológico.

Efectos de la contaminación química y biológica en el ecosistema marino

La contaminación química producida por la fundición en el ecosistema marino circundante se evidencia en los estudios de contenido de metales pesa-

dos tóxicos de agua de mar y organismos marinos que presentamos a continuación:

- En agua de mar

En el *cuadro II.19* se muestran las concentraciones de metales pesados tóxicos en agua de mar en el área de influencia de la fundición; se observan concentraciones altas de cobre (0,0473 mg/l), arsénico (0,01 mg/l), fierro disuelto (0,11 mg/l) y aluminio disuelto (0,07 mg/l).

Estos valores superan, para el caso del cobre, 23,6 veces el valor del estándar de criterios para la vida acuática del Canadá. De igual modo, los valores de fierro y aluminio disueltos superan la misma norma en 3,6 y 14 veces respectivamente. También se encontraron valores superiores a los límites permisibles para zonas de cría y pesca de mariscos y bivalvos y de preservación de vida acuática fijados en la ley peruana.

Cuadro II.19
AGUA DE MAR EN ÁREA DE INFLUENCIA DE LA FUNDICIÓN DE COBRE
COMPARACIÓN CON ESTÁNDARES Y VALORES NORMALES EN AGUAS DE MAR
(ICWS-Labor, 1991)

	Cr** mg/l	Fe* mg/l	Cu** mg/l	Al* mg/l	B* mg/l	As* mg/l	Hg** mg/l	Cn** mg/l	pH
Enfermeras (100m)	0,0005	0,030		0,050	3,88			0,038	8,2
Fundición (100m)		0,070	0,0195	0,070	3,83			0,033	8,2
Fundición (1 500m)	0,0004	0,110	0,0473	0,060	3,78	0,010	0,00002	0,033	8,2
Pocoma (100m)		0,040		0,030	3,76			0,031	8,2
(1)		0,030	0,0020	0,005					
(2)	0,0050		0,0100			0,010	0,00010	0,005	
(3)	0,0500		(c)			0,050	0,00020	0,005	
(4)		0,002(a)	0,0005(a)			0,003(b)	0,00003(b)		

* ICP-AES.

** AAS.

(1) Estándar de valores para la vida acuática del Canadá.

(2) L.G.A. (Perú) para aguas tipo V, zonas de pesca de mariscos bivalvos.

(3) L.G.A. (Perú) aguas tipo VI, zonas de preservación de forma acuática y pesca recreativa.

(4) Valores normales de agua de mar (Ver CORDETACNA: 1984).

a) Según Brever.

b) Según Goldberg.

c) Pruebas de 96 hrs. DC50 (dosis letal para provocar 50 % de muertes o inmovilización de la especie del bio-ensayo) multiplicado por 0,0001.

Si comparamos con los valores normales de agua de mar que reportan diferentes estudios, la situación es alarmante pues los valores encontrados son largamente superiores a los normales: para el caso del cobre, 94,6; para el fierro, 50; y para el arsénico, superiores en 33 veces a los normales.

- En organismos marinos

Los resultados se muestran en el *cuadro II.20*. Se observa que de los nueve organismos analizados, ocho presentan altos niveles de contaminación por cobre (15,23 mg/kg - 403 mg/kg) que sobrepasan las normas establecidas para Chile, Ecuador y otros países (10 mg/kg para organismos marinos de uso alimenticio). Todos presentan contaminación por plomo entre 0,86 mg/Kg y 11,8 mg/Kg, que sobrepasa las normas de Canadá para concentrado de proteína de pescado (0,5 mg/Kg) y sobrepasan la norma chilena respectiva (0,05 mg/kg). Se ha constatado también variaciones en la morfología de los mariscos que viven en la zona,

Cuadro II.20
METALES PESADOS TÓXICOS EN ORGANISMOS
DEL ÁREA DE LA FUNDICIÓN DE COBRE
PUC de Chile- Asociación Civil Labor, 1991

Nº de muestra	Humedad	As mg/Kg	Cd mg/Kg	Zn mg/Kg	Cu mg/Kg	Hg mg/Kg	Pb mg/Kg	Se mg/Kg
1	80,50	0,170	1,57	28,00	35,80	< 0,01	4,57	0,130
2	80,44	0,030	1,56	31,30	56,00	< 0,01	11,80	0,110
3	79,59	0,030	0,28	11,35	403,00	0,01	2,09	0,010
4	78,41	0,475	0,19	12,00	15,23	< 0,01	0,86	0,045
5	78,60	0,570	0,24	10,81	18,08	< 0,01	1,65	0,065
6	77,61	0,110	0,44	9,43	212,00	< 0,01	2,49	0,010
7	76,76	0,245	0,46	18,75	19,22	0,01	2,62	0,050
8	77,99	0,440	0,30	17,50	18,05	< 0,01	2,27	0,040
9	75,58	0,080	0,29	9,71	6,73	< 0,01	2,09	0,040

* AAS.

1. Pocoma, chorito negro (*Perimytilus purpuratus*).
2. Enfermeras, chorito negro (*Perimytilus purpuratus*).
3. Fundición, lapa (*Fisurella crassa*).
4. Fundición, tolina (*Concholepas concholepas*).
5. Enfermeras, tolina (*Concholepas concholepas*).
6. Enfermeras, lapa (*Fisurella crassa*).
7. Fundición, caracol (*Thais chocolata*).
8. Pocoma 1, caracol (*Thais chocolata*).
9. Pocoma 1, tolina (*Concholepas concholepas*).

efectos que aún no han sido caracterizados en ningún estudio. Los resultados en agua de mar y organismos marinos se explican si los correlacionamos con lo siguiente:

- Los hallazgos de Köhler en el suelo circundante a la fundición contaminados con elevados niveles de metales pesados tóxicos. Es probable que las partículas en suspensión de metales pesados estén impactando las áreas costeras cercanas a la fundición de cobre;

- la contaminación que estaría produciendo la descarga permanente hacia el mar de aguas marinas usadas para el enfriamiento de las barras de cobre, provenientes de los pozos de enfriamiento de las planchas de cobre blíster, que estimamos estarían cargando metales pesados tóxicos; y

- el efecto de corrosión de las escorias producidas por el H_2SO_4 formado por la hidratación del SO_2 en la atmósfera que se precipita en forma de lluvia ácida; y la fuerza de las olas cuya rompiente incide permanentemente sobre las escorias, dispersándolas y lixiviando metales pesados tóxicos.

Efectos de la contaminación física en el ecosistema marino

La descarga de escoria en la playa ha producido una modificación geomorfológica del litoral adyacente en una longitud de 6 Km. Hermosas playas de veraneo han sido ocupadas por estos materiales, en detrimento de la actividad turística.

El crecimiento de la línea de playa por deposición de las escorias ha provocado un desplazamiento del hábitat natural de peces y mariscos que habitan el área.

Desde 1960 hasta 1982, las escorias de la fundición de cobre eran descargadas de la vía férrea hacia la orilla del mar. Con el transcurso del tiempo se ha formado una plataforma de escoria, y a partir de 1982 la escoria se deposita en el extremo noreste de dicha plataforma, tierra adentro. Si bien este material ya no se descarga directamente al mar, su actual ubicación tampoco evita que las áreas costeras se continúen contaminando con estos materiales, porque las escorias que fueron depositadas directamente en él son constantemente dispersadas por el oleaje, y entre tanto se continúa descargando escorias en la misma plataforma que el mar erosiona. En consecuencia, el área contaminada continúa creciendo.

2. GESTIÓN DE CUENCAS: DISCUSIÓN SOBRE EL COMPORTAMIENTO DE SPCC FRENTE A LA LEGISLACIÓN DE AGUAS

2.1. METODOLOGÍA

Se ha empleado como método el análisis de la normatividad jurídica vigente durante el periodo de establecimiento de SPCC en el Perú, contrastándola con la aplicación del derecho al caso concreto.

Los instrumentos usados en el análisis han sido la revisión de la bibliografía especializada y de los expedientes administrativos tramitados por SPCC ante la Dirección General de Aguas, así como el informe nacional de control evacuado por la Contraloría General de la República, el estudio de las normas positivas y procedimentales y la actuación de los distintos agentes, es decir la dinámica social. Otra fuente de información han sido los testimonios de la población de las zonas afectadas.

Especial interés ha merecido el contraste entre los alcances normativos de las disposiciones positivas y su aplicación al caso concreto; así como el análisis de los mecanismos de control ambiental para la gestión del agua y sus límites. La distinción entre el análisis de las normas positivas y el procedimiento que viabilizó o truncó su aplicación al caso concreto, nos ha permitido arribar a conclusiones respecto al funcionamiento del Estado en el control ambiental y a presentar algunas alternativas de solución.

En suma, el método empleado ha sido el contraste entre la realidad normativa y la aplicación del derecho al caso concreto, a partir del desenvolvimiento de los agentes.

2.2. MARCO JURÍDICO DE LA CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

El derecho ambiental distingue actualmente dos aspectos importantes en el manejo del agua, el de la conservación del recurso y el de su preservación. El término "conservación" está ligado al aprovechamiento sustentable de los recursos y el de "preservación" a su protección con atributos de intangibilidad (uso/no uso). Sin embargo, para efectos del presente trabajo se usará la definición de la actual Ley General de Aguas: la "conservación" entendida como la acción orientada a evitar la pérdida del agua o su uso inadecuado, a efectos de lograr la máxima disponibilidad de los recursos hídricos y el mayor grado de eficiencia en su utilización y control,

entre los diferentes agentes; y la "preservación" como la aplicación de medidas destinadas a evitar su contaminación.

En este acápite vamos a presentar el marco jurídico relativo a la conservación del agua y el caso SPCC.

Los derechos de agua obtenidos por SPCC trascienden dos períodos normativos claramente disímiles. Entre los años 1950 y 1968, los derechos de aguas para minas estuvieron regulados por el derogado Código de Aguas de 1902; y desde julio de 1969 hasta la fecha se encuentra vigente el DL 17752, Ley General de Aguas. Ambos instrumentos normativos parten de percepciones totalmente diferentes sobre la propiedad de las aguas y su uso.

2.2.1. El Código de Aguas de 1902

El Código de Aguas de 1902 consideraba el agua como un bien susceptible de generar derechos en favor de particulares, por lo que las aguas podían ser de dominio público o privado de acuerdo al lugar en el que se encontraban. Los derechos de aguas de particulares continuaron subsistiendo aun cuando en la antigua Constitución de 1933 se dio calidad de bien público a las aguas, pues el mismo cuerpo normativo estableció el respeto por los derechos adquiridos sobre aguas de particulares. Los derechos de aguas para minas estuvieron regulados por las derogadas Leyes 6549 y 4391 que preveían el otorgamiento de derechos de concesión sobre aguas de dominio público. Estos dispositivos se aplicaban en concordancia con el Código de Aguas de 1902.

2.2.1.1. Derechos sobre aguas privadas

Las aguas eran de dominio privado cuando se trataba de aguas de lluvia que caían sobre los terrenos de particulares; cuando la fuente hídrica, lago, laguna o charco se encontraba en terrenos de un particular; en el caso de un río, cuando las aguas nacían en sus terrenos; y en el caso de aguas subterráneas que se derivaban de la explotación de pozos ordinarios.

El Código de Aguas estableció servidumbres sobre las aguas. Esto es, limitaciones al ejercicio del derecho de propiedad de los fundos que se veían obligados a recibir aguas derivadas de las tierras altas (denominados fundos dominantes), pero también el derecho de éstos para oponerse a recibir sobrantes contaminados. Se entendía que resultaba muchas veces perjudicial recepcionar aguas cuando, por su cantidad, provocaban más daños que beneficios. En cuanto a los cauces de los ríos se estimaba que eran de dominio público, salvo el caso de aquellos abandonados por variación de cauce natural, los que según el Código de Aguas pertenecían a los dueños de los fundos ribereños.

La aplicación de derechos sobre aguas de particulares a que hace mención la Constitución de 1933, se aplicaba únicamente a fuentes de agua que ya tenían la calificación de "privadas". Operaba de la siguiente manera: si con posterioridad a 1933 una persona compraba un fundo que tenía derechos adquiridos de aguas, los mismos podían ser objeto de transferencia legítima. Utilizando derechos de agua de particulares la Northern Peru Copper Corporation y la Cerro de Pasco Corporation adquirieron fundos que tenían derechos privados sobre aguas de regadío para luego derivarlas al uso minero.

En consecuencia, SPCC sólo pudo obtener aguas de particulares a través de la compra de predios que ostentaban dominio sobre aguas desde antes de la vigencia de la Constitución de 1933, en cuyo caso, como ya se ha referido, operaba el derecho adquirido para quien obtenía por transferencia el dominio sobre estas aguas. La aplicación de esta norma queda clara en el caso de SPCC, pues adquiere derechos de agua a partir de la década de 1940 y en esta época ya se encontraba vigente la Constitución de 1933.

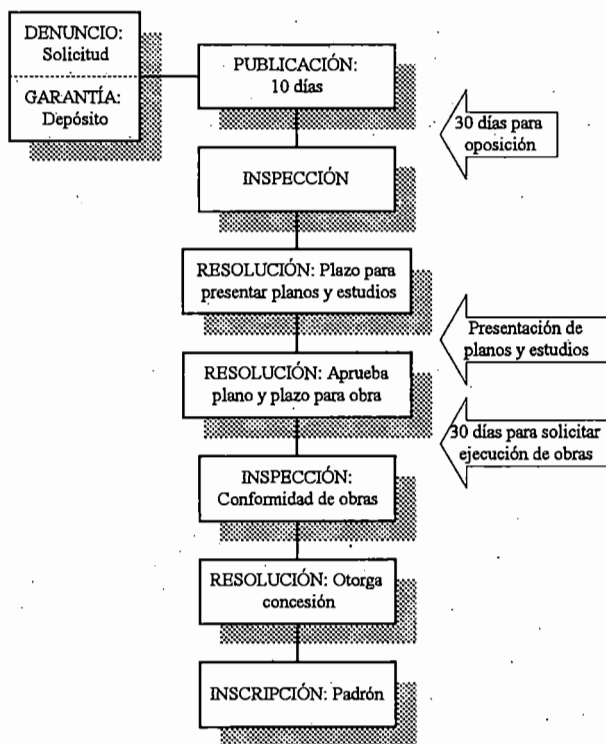
2.2.1.2. Aguas de dominio público

El Estado exigía a los particulares la obtención de un título de concesión para el aprovechamiento de aguas públicas. El derecho administrativo reguló el procedimiento para su obtención mediante un trámite expeditivo y eficaz que se iniciaba con el derecho preferente de *denuncio* y culminaba con el *título de concesión*. El procedimiento para la obtención del derecho de concesión posibilitaba el ejercicio del derecho preferente de denuncia, y el derecho de reserva que facilitaba la realización de estudios a efectos de conseguir la concesión.

El procedimiento de *denuncio* se iniciaba con una solicitud, denominada justamente de denuncia. Abierto el procedimiento se hacía un depósito en garantía, las publicaciones de ley (para que los terceros posiblemente afectados hicieran valer en este lapso sus derechos), el ministerio competente procedía a realizar una inspección para luego emitir la resolución de *reserva* de aguas a efectos de que por el espacio de dos años realizara los estudios (López, Balvín: 1989: 44). En la *figura II.16*, se puede apreciar el trámite que seguía una solicitud de denuncia.

La concesión de aguas permitía el aprovechamiento de las aguas públicas con fines de irrigación, fuerza motriz o para el desarrollo industrial; las aguas constituían un bien objeto de transferencia y se encontraba amparado por el artículo 221 del Código de Aguas que dio derecho de perpetuidad al otorgamiento de aguas públicas con fines industriales. El código sólo señaló como causal de caducidad de la concesión la contaminación de las aguas; las leyes 4391 y 5649 ampliaron las causales de caducidad a la conservación del recurso hídrico, señalando entre otras las siguientes:

Figura II.16
FLUJO DE TRÁMITES PARA LA SOLICITUD
DE DENUNCIAS



Fuente: López - Balvín, 1989.

denuncias con plazos para presentación de planos y estudios, y las concesiones caídas en abandono o declaradas caducas.

2.2.1.3. Derechos de aguas que ostentó SPCC durante la vigencia del Código de Aguas

La empresa utiliza aguas durante más de tres décadas; desde la etapa de instalación e inicio de la explotación de la mina de Toquepala y durante la vigencia del Código de Aguas de 1902, SPCC obtuvo derechos de aguas públicas y privadas que colocaron a la empresa en situación de privilegio frente al resto de actividades económicas.

a) la comprobación de su no uso durante un año consecutivo;

b) la pérdida del derecho de concesión de las minas para las que se otorgó las aguas; y

c) en el caso de que el propietario de la concesión usara un volumen superior al otorgado en el derecho de concesión.

La obligación de estas disposiciones implicaba obviamente mecanismos adecuados de control.

Por las concesiones se dispuso el pago de un impuesto para la aplicación de éstas y se estableció como mecanismo de control la obligación de la Dirección de Aguas de publicar en forma semestral el Padrón de Fuerza Motriz Hidráulica. En este padrón deberían figurar las concesiones otorgadas, los

En este acápite presentaremos –con la ayuda de algunos anexos que analizan expedientes tramitados por SPCC ante la Dirección General de Aguas– los derechos que llegó a tener la compañía durante la vigencia del Código de Aguas de 1902.

Aguas adquiridas comprando derechos de particulares

En el *cuadro II.21* se presenta un resumen de las aguas obtenidas bajo la modalidad de compra de fundos de particulares, que facilitó a SPCC derechos sobre las siguientes fuentes hídricas:

- a) El río Cinto y el canal de Tacalaya que irrigaban el valle de Cinto;
- b) Los acuíferos del valle de Ilo (SPCC compró el fundo "La Cara" con el propósito de utilizar las aguas); y
- c) derechos de aguas en la desembocadura del río Locumba, a través de la compra de los fundos ubicados en la ribera del río y de las pampas de Ite-Playa, fundos que se irrigaban con las aguas que formaban el delta del río en su desembocadura. En este último caso no existe expediente posterior que regularice el derecho de concesión de estas aguas para usarlas como medio de dilución de sus relaves, por lo que su uso no tiene sustento legal.

El cambio de uso de las aguas tradicionalmente utilizadas para fines agrícolas para dedicarlas al uso minero implicaba, como se ha mencionado, seguir un procedimiento de denuncia. Por ello SPCC, luego de comprar los fundos que tenían propiedad de aguas, solicitó concesiones de estas aguas ante el antiguo Ministerio de Fomento y Obras Públicas formalizando su otorgamiento para fines mineros.

La compra de derechos adquiridos sobre las aguas no sólo facilitó la formalización jurídica de su uso, sino que le ahorró a SPCC la indemnización que debía abonar, de acuerdo a ley, a los perjudicados directos e indirectos en cada caso. Bajo esta modalidad SPCC obtuvo un volumen de 380 l/seg de aguas en la cuenca de Locumba.

Derechos de concesión de aguas públicas

En el *cuadro II.21* también se presentan los derechos de aguas públicas que obtuvo SPCC: reservas en las cuencas de Locumba, Moquegua y Alto Tambo de 5 000 l/seg de las siguientes fuentes hídricas: laguna Suchè, río Torata y ríos Carumas y Pasto Grande; de 500 l/seg de la laguna de Loriscota; y de 100 l/seg en la laguna de Vizcachas. Denuncios en la cuenca de Moquegua de 2 000 l/seg de los ríos Torata, Coscore y Tumilaca. Concesiones de 2 000 l/seg del lago Suche; de 450 l/seg del río Asana; y de 5 y 25 l/seg del río Torata. Estas concesiones abarcaron las cuencas de Locumba y Moquegua.

Cuadro II.21
RECURSOS HÍDRICOS OBTENIDOS POR SPCC
DURANTE LA VIGENCIA DEL CÓDIGO DE AGUAS
(Al mes de julio de 1969)

Cuenca	Fuente	Concesión		Concesión	(1)	(2)
		Denuncio	Reserva			
Locumba	Laguna Suche		5000	2000		
	Río Cinto		(3)		200	
	Canal de Tacalaya				150	
	Río Locumba					500
	Ojo agua Suche		20			(4)
Moquegua	Río Asana	2 000	5000	450		
	Río Torata					
	Coscore y Tumilaca					
	Río Torata			5		
	Río Torata			25		
Cuenca Cerrada de Loriscota	Laguna		500			
	Loriscota					
Tambo	Río Carumas y		5000			
	Pasto Grande		(2)			
Cuenca Cerrada	Laguna		100			
	Vizcachas					
Acuíferos	Ilo-Moquegua					
	Capillune		(5)			
Mar						(6)
Totales		2 000	5620	2480	380	500

(1) Derechos de concesión y usufructo de aguas privadas.

(2) Utilización de aguas sin sustento legal.

(3) Los 5 000 l/seg. que obtuvo la Northern como reserva no se suman porque el denuncia incorporaba todas estas fuentes de agua.

(4) SPCC no tramitó expediente por obtener derecho al excedente de aguas del río Locumba que se mezcla con los relaves desde el año 1966, al usar SPCC el cauce del río para transportar sus relaves al mar. Fuente: C y A- Harza, 1990: 9 y 13.

(5) Volumen sin determinar por tramitarse como una autorización para estudios.

(6) Uso de agua de mar sin determinar.

Fuentes: López Balvín, 1989: 33. Expedientes Archivo D.G.A. Elaboración propia.

Adicionalmente SPCC logró autorizaciones para estudios hidrológicos y geofísicos de aguas subterráneas ubicadas en las pampas de Titijones y Huaitire-Gentilar. Durante este período SPCC consiguió una ubicación privilegiada en las cuencas hídricas de Tacna y Moquegua; con un solo yacimiento operando llegó a concentrar, en los diversos tipos de derechos sobre aguas, un volumen de 10 480 l/seg.

2.2.2. La Ley General de Aguas: DL 17752

En 1969 varía sustancialmente el criterio jurídico respecto al uso del agua, con la Ley 17752: ya no existen más aguas de particulares; se conceptúa el agua como bien de uso público sujeto a planeamiento, prioridades, ordenamiento, etc. La ley establece el uso justificado y racional de los recursos permitiendo su adecuado aprovechamiento, conservación y preservación. En términos legislativos consideramos que es un avance sustancial respecto a la legislación anterior.

2.2.2.1. Características importantes del cambio normativo de la Ley General de Aguas

Entre los aspectos más importantes de este cambio legislativo se tienen:

a) Se establece un orden de uso preferente de las aguas, precisándose que primero se deben atender las necesidades primarias y el abastecimiento de las poblaciones; en segundo término la cría y explotación de animales; en tercer lugar la agricultura; en cuarto lugar los usos energéticos, industriales y mineros; y por último otros usos. Si bien en términos generales la ley señala que el uso agrícola es prioritario respecto al industrial y minero, se exceptúa esta regla general si el Poder Ejecutivo dispone lo contrario.

b) Se norman las condiciones para su otorgamiento. Así, se precisa que se otorgarán usos de aguas cuando coincidan las siguientes condiciones: que no impida la satisfacción de los usos a los que se encuentren destinadas; que se compruebe que no se causará contaminación ni pérdida del recurso agua; que las aguas sean apropiadas en calidad y cantidad para el uso que se destinan; que no se alteren los usos públicos de las aguas; y que hayan sido aprobadas previamente las obras necesarias para su uso racional.

c) Se precisan las facultades del Estado para garantizar el uso racional del agua en los siguientes términos: reservar aguas para cualquier finalidad de interés público; reorganizar una zona o cuenca hidrográfica para su mejor uso; declarar zonas de protección con fines de preservación, en cuyo caso cualquier actividad puede ser limitada, condicionada o prohibida; declarar el estado de emergencia; autorizar la desviación de aguas de una cuenca a otra que necesite ser desarrollada; y sustituir fuentes de agua.

d) Se dispone que el otorgamiento de aguas se podrá hacer bajo cualquiera de estas modalidades: los permisos se otorgan sobre recursos sobrantes, para usos agrícolas; las autorizaciones se otorgan por plazos determinados, para ejecución de estudios o realización de obras; las licencias se otorgan para todos los fines con carácter permanente (López, Balvín, 1989: 45-48).

La Ley de Aguas distingue entre la conservación del recurso y su preservación. Denomina conservación a las medidas destinadas a obtener el mayor grado de eficiencia en el uso para lograr una mayor disponibilidad, y preservación a las medidas destinadas a evitar la contaminación de las aguas. Como se ha referido en este acápite, los usos de agua van a ser tratados desde el punto de vista de la conservación del recurso.

Cuadro II.22
DERECHOS DE AGUA OBTENIDOS POR SPCC
DURANTE LA VIGENCIA DE LA LEY DE AGUAS

Cuenca		Tipo de derecho	Volumen en l/Seg
Locumba	Laguna de Suche	(1)	2000,00
	Río Cinto	(1)	60,00
	Río Tacalaya	(1)	150,00
	Río Locumba	(2)	500,00
Moquegua	Río Torata, Asana	(1)	50,00
	Acuífero Ilo	(1)	12,40
Tambo	Pasto Grande	(3)	1500,00
Acuífero Capillune *	Pampas de Titijones Huaitire-Gentilar y Vizcachas	(1)	997,81
	Incremento por exploración de pozos	(4)	442,19
	Agua de mar desalinizada	(2)	74,00
	Agua de mar para enframamiento de barras de cobre	(2)	*
Total del volumen de agua disponible			5786,40

(1) Licencia de uso.

(2) Agua usada sin autorización legal.

(3) Compromiso de entrega de estas aguas por cláusula contractual.

(4) Compromiso de otorgamiento de estas aguas por Resolución
Directoral 0089-79-AA-DGAS.

(*) Volumen sin determinar.

Fuente: López - Balvín, 1989. Elaboración propia

2.2.2.2. Derechos de agua obtenidos durante la vigencia de la Ley de Aguas

En el *cuadro II.22* se presentan los derechos que obtuvo la SPCC durante la vigencia de la Ley de Aguas, incumpliendo en algunos casos las normas previstas en nuestra legislación, lo que —como se verá en el acápite siguiente— será fuente de conflictos y distorsiones en el proceso de desarrollo de las subregiones impactadas por la actividad minera. Nótese el acaparamiento de fuentes de aguas en las cuencas de Alto Tambo, Moquegua y acuíferos altoandinos, así como la mantención de fuentes tradicionales de agua en las cuencas de Locumba y Moquegua. En 1969 se promulga la Ley General de Aguas. En consecuencia, la existencia de un nuevo cuerpo normativo requirió que los usuarios de las aguas procedieran a adecuar sus derechos de agua a las exigencias normativas modernas. En este contexto SPCC adecua sus concesiones a licencias de uso de aguas, concentrando sus requerimientos hídricos a las cuencas de Locumba y Moquegua, y a los acuíferos de la formación Capillune. En el *cuadro II.23* se presenta los derechos que consolida SPCC al año 1990.

En la cuenca de Locumba:

a) Tiene licencia de uso de aguas del río Cinto de 60 l/seg. En la adecuación a la ley de aguas se reduce el caudal que tenía asignado de 200 l/seg. Sin embargo nótese, en los mismos reportes que SPCC hace a la autoridad de aguas, que usa un promedio de 121 l/seg de esta fuente hídrica. La Ley de Aguas señala en su Art. 20 Inc. e) que el usuario se obliga a no tomar mayor cantidad de agua que la otorgada, sancionando tal incumplimiento con la caducidad de la licencia de uso (ver Art. 115 de la referida ley). No existe hasta la fecha ninguna intervención en el control de este tipo de irregularidad, a pesar de que paralelamente el Ministerio de Agricultura no adjudicó los fundos abandonados de Cinto por falta de agua.

b) SPCC obtuvo un volumen de 2 000 l/seg de aguas de la laguna de Suche en vía de adecuación a licencia de uso. Este volumen se reduce a 300 l/seg en 1988, mediante Resolución Directoral N° 053-88 AG-DGA de 20 del abril de ese año. El argumento de la resolución es la aplicación del Art. 32 de la Ley de Aguas, pues el promedio histórico de uso que reporta SPCC es de 300 l/seg. Este es el único caso en que se ha producido una reducción del caudal aplicando la Ley de Aguas. Como se puede ver en el acápite 2.3.2 y en el anexo 4, este cambio operó gracias a las gestiones realizadas por el Proyecto Especial Tacna para el afianzamiento de la laguna de Aricota utilizando recursos sobrantes de la laguna de Suche.

c) Tiene licencia para el uso del canal de Tacalaya de 150 l/seg. Como se puede ver, usa más de lo asignado como derecho, llegando a obtener de esta fuente hídrica un volumen de 218 l/seg de agua.

Cuadro II.23
RELACIÓN ENTRE DISPONIBILIDAD LEGAL
Y PROMEDIO DE USO DE AGUAS SPCC
(Datos a 1990 en l/seg)

Cuenca	Fuente	Disponibilidad l/seg	Volumen l/seg
Locumba	Lag. de Suche	300,00 (1)	280,00 (2)
	Río Cinto	60,00	121,00
	Canal de Tacalaya	150,00	218,00
	Río Locumba (3)		500,00
Moquegua	Río Torata, Asana	50,00 (4)	—
	Acuífero Ilo	12,40	12,40 (5)
Acuífero Capillune	Pampas de Titijones (6 pozos)	500,00	575,00
	Huaitire-Gentilar (4 pozos)	437,81	427,00
	Vizcachas (1 pozo)	60,00	
	Incremento por explotación de pozos	442,19 (6)	—
Mar	Agua de mar desalinizada	74,00	74,00
	Agua de mar para sistema de enfriamiento de las barras de cobre.	(7)	(7)
Totales		2586,00	2207,00

(1) Hasta 1988 tuvo licencia para usar 2000 l/seg de esta fuente.

(2) FUENTE: INADE-Tacna.

(3) Ver cuadro VI.6.1

(4) Agua utilizada durante la etapa de construcción de la mina. No se ha podido verificar si ya no la utilizan.

(5) No se tiene información. Suponemos que utilizan el agua que disponen.

(6) En trámite la licencia para su uso.

(7) Disponibilidad sin límite, uso sin determinar.

Fuente: López - Balvín, (1989:36) y expedientes de la D.G.A. INADE-Tacna.

Elaboración propia.

d) Ha venido utilizando hasta el año 1990, sin autorización, aguas del río Locumba para transportar sus relaves al mar, en un promedio anual de 500 l/seg; aguas que al ingresar al cauce del río se contaminan totalmente¹⁵.

¹⁵ Los cálculos se han hecho considerando un bombeo permanente de la laguna de Aricota de 2 600 l/seg y un promedio de aporte del Ilabaya de 700 l/seg, en el entendido de que el riego por Ha en Locumba e Ite es de 850 l/seg y que la ciudad de Ilo es atendida con un promedio de 150 l/seg de agua.

En la cuenca de Moquegua:

a) De los ríos Torata y Asana, 55 l/seg para la etapa de construcción de la mina de Cuajone. Las licencias no se otorgan por tiempo determinado, pero en este caso el compromiso del gobierno en el Contrato Cuajone invoca temporalidad en el otorgamiento de este recurso. En la actualidad SPCC no usa estas aguas; sin embargo, hasta la fecha no existe resolución que determine caducidad de la referida licencia.

b) De los acuíferos de Ilo 12,4 l/seg. La licencia de esta fuente de agua sigue vigente; sin embargo, SPCC ha desmontado el sistema de captación que tenía para obtener estas aguas el año 1991, indicando que mantuvieron el uso de estas aguas con el objeto de dar calidad de potabilidad al agua desalinizada que utilizan en la ciudad de Ilo para consumo humano e industrial en sus operaciones.

De los acuíferos de la formación Capillune:

El uso promedio de agua de los pozos de agua subterránea instalados por SPCC en las pampas de Vizcachas, Huaitire-Gentilar y Titijones es de 1 000 l/seg.

Uso de agua de mar:

Para el sistema de enfriamiento de las barras de cobre (sin determinar) y producción de agua en dos plantas desalinizadoras, con un volumen de producción de 74 l/seg. En ninguno de estos casos SPCC ha tramitado licencias de uso de aguas ante el Ministerio de Agricultura para la utilización de estas aguas.

2.3. ANÁLISIS HISTÓRICO-JURÍDICO DE LOS CONFLICTOS MÁS SIGNIFICATIVOS POR PROVISIÓN DE AGUAS

Se han identificado dos tipos de conflictos por provisión de aguas: aquellos asociados a la escasez de aguas para otros usos y los vinculados a la necesidad de la comunidad regional de ampliar o mejorar el abastecimiento de aguas para nuevos requerimientos. En el *cuadro II.24* se muestran los componentes del conflicto, los agentes involucrados, el tipo de intervención estatal y su duración.

En este acápite se presentan los principales conflictos producidos a lo largo de la historia por la provisión de aguas para fines mineros, frente a la comunidad regional que presiona sobre los mismos recursos hídricos para desarrollar actividades agrícolas, energéticas y de consumo doméstico, entre otras. Esto nos permitirá, luego, hacer un análisis del comportamiento del marco jurídico vigente y, de alguna manera, explicar cómo se obtuvieron los derechos de agua referidos. Entre los conflictos más importantes que hemos identificado están:

Cuadro IL24
CONFLICTOS VINCULADOS A LA PROVISIÓN DE AGUA: CASO SPCC

Caso / duración	Tipo		Componentes del conflicto	Agentes involucrados	Tipo de intervención estatal	Situación actual del conflicto
	(1)	(2)				
Caso del valle de Candarave (1958 a la fecha).	X		Campesinos de Candarave exigen al gobierno regional el cese de la explotación de los pozos de agua subterránea que tiene SPCC en el codo del río Callazas.	SPCC y comunidad campesina de Candarave. SPCC interpone acción de amparo ante Poder Judicial argumentando contar con autorización de Min. de Agricultura para explotación de pozos.	Min. de Agricultura deniega a SPCC la explotación de nuevos pozos, se basa en declaratoria de emergencia por sequía dada por el gobierno regional, el que dispone el cese de la explotación de los pozos. Poder Judicial tramita acción de amparo.	Conflicto se inicia en 1989 y aún continúa vigente.
Caso del valle de Ilo, conflictos con los agricultores (1962-1991)	X		Sequía prolongada enfrenta a usuarios de agua de Ilo: población, industria pesquera, SPCC y agricultores del valle.	SPCC inicia explotación intensiva de pozos en valle de Ilo. Agricultores exigen cierre de pozos. Pesca Perú explota en forma excesiva pozos en valle de Ilo. Población exige agua para el consumo.	Min. de Fomento otorga derechos de concesión de aguas de valle de Ilo, entre 1962 y 1969. SPCC consigue en 1986 ampliar su licencia de uso de aguas del valle de Ilo. Agricultores exigen el cese del uso de los pozos por contar SPCC con agua desalinizada.	Conflicto se resolvió en la práctica con denuncia al Tribunal Internacional del Agua. SPCC retiró el sistema de bombeo por esta denuncia.

sigue...

(1) Conflictos por escasez de agua.

(2) Conflictos por utilización de excedentes de aguas.

... viene

Caso / duración	Tipo		Componentes del conflicto	Agentes involucrados	Tipo de intervenc. estatal	Situación actual del conflicto
	(1)	(2)				
Caso del valle de Ilo: población (1982-1983).	X		Población reclama por falta de agua, enfrentándose a la industria y a SPCC, principales consumidores de agua de los pozos del valle de Ilo entre 1962-1968 y de 1979 a 1983.	Usuarios de agua se enfrentan por escasez agudizada por la sequía en los años 60. Población exige abastecimiento con paros. SPCC instala planta desalinizadora en 1967 pero mantiene extracción de agua de pozos, lo que agudiza el conflicto. SPCC, PescaPerú y Minero Perú reparten agua en vehículos cisterna a sus trabajadores.	Min. de Fom. otorga a SPCC usufructo de agua de pozos ubicados en el fundo de su propiedad en 1962. Min. de Agricultura adecua este derecho a Lev de Aguas, otorgando licencia. Gobierno aprueba derivación de aguas de río Locumba a Ilo, concluyendo proyecto en 1983.	Conflicto concluye dotando de agua a Ilo de la cuenca de Locumba, culminándose proyecto Ite Norte.
Caso del valle de Moquegua (1950 a la fecha).	X		Compra de fundos en la cabecera del valle de Moquegua por parte de SPCC para usar aguas y derechos de agua obtenidos de ríos Torata y Asana.	SPCC y agricultores de valle de Moquegua.	Min. de Fomento otorga concesión de agua entre 1950 y 1970. Min. de Agric. adecua derechos de agua a licencia de uso en 1971. Gob. suscribe contrato con SPCC facilitando uso de aguas de ríos Torata y Asana. Min. de Agric. otorga derechos de agua de acuíferos altiplánicos en las nacientes de río Torata.	Continúa latente porque en las nacientes del río Torata SPCC tiene instalados pozos de agua subterránea.

sigue ...

...viene

Caso / duración	Tipo		Componentes del conflicto	Agentes involucrados	Tipo de intervenc. estatal	Situación actual del conflicto
	(1)	(2)				
Caso del valle de Cinto (1954 a la fecha).	X		Northern Perú compró fundos de valle de Cinto para derivar aguas al uso minero, SPCC adquiere derechos de Northern y utiliza aguas en mina de Toquepala hasta hoy.	SPCC y agricultores del valle de Cinto.	Min. de Fom. otorga concesiones de agua entre 1954 y 1970 en favor de SPCC. Min. de Agric. amplía licencias aún vigentes. Expropiación por Reforma Agraria fundos de SPCC en 1972 y luego las declara tierras eriazas.	
Caso de la comunidad campesina de Carumbaya (desde 1954).	X		SPCC solicita derechos de concesión de ríos Quebrada Honda y Tacalaya, a lo que se opone la comunidad de Carumbaya.	SPCC y comunidad de Carumbaya.	Min. de Fom. otorga derechos de concesión a SPCC y limita el derecho ancestral de la comunidad campesina a 15 l/seg. Min. de Agric. amplía derecho de SPCC en 1972, que sigue vigente.	Se desconoce si el conflicto continúa.
Caso de aguas del Alto Tambo (1950-1976).		X	SPCC tramita concesión de aguas de Alto Tambo (Pasto Grande), para fines mineros. Proyecto de ampliación de frontera agrícola colisiona con expectativas de SPCC de uso de estas aguas. Estado frustra su iniciativa de ejecutar el proyecto.	SPCC y población regional.	Min. de Fom. reserva aguas de Alto Tambo para ampliación de frontera agrícola, realizando estudios para ejecutar el proyecto. Min. de Agric. autoriza a SPCC realizar estudios en área reservada para ampliación de frontera agrícola.	Conflicto con la comunidad regional continúa.

sigue...

... viene

Caso / duración	Tipo		Componentes del conflicto	Agentes involucrados	Tipo de intervenc. estatal	Situación actual del conflicto
	(1)	(2)				
Caso de aguas del Alto Tambo (1950-1976)					Estado suscribe contrato con SPCC autorizando usar aguas de Alto Tambo para mina de Cuajone. Aguas no son usadas por SPCC y Estado no ejecuta proyecto.	
Caso Proyecto Especial Tacna (1988 a la fecha).		X	Directivos del proyecto tramitan ante Min. de Agricultura la reducción del caudal que tiene asignado SPCC de la laguna de Suiche, de 2 000 a 300 l/seg.	SPCC, Proyecto Especial Tacna y comunidad regional.	Min. de Agricultura admite la reducción a 300 l/seg. Proyecto estatal ha concluido la obra. No se explica por qué no se utiliza excedentes de laguna de Suiche para afianzar Aricota con fines hidroeléctricos, a fin de abastecer las ciudades de Tacna y Moquegua.	Conflicto con la comunidad regional continúa.
Caso del uso de laguna de Suiche con fines hidroenergéticos y agrícolas (1955 a la fecha).		X	Campesinos de Candarave, Quilahuani, Huanuara y otros exigen al Estado, en 1955, no se asigne derechos de agua de laguna de Suiche a SPCC. Piden se use como represa de regulación hídrica.	Comunidades campesinas y SPCC.	Min. de Fom. otorga derechos de concesión, vigentes al año 1988, de 2 000 l/seg.	Conflicto con la comunidad regional continúa.

sigue...

(1) Conflictos por escasez de agua.

(2) Conflictos por utilización de excedentes de aguas.

...viene

Caso / duración	Tipo		Componentes del conflicto	Agentes involucrados	Tipo de intervenc. estatal	Situación actual del conflicto
	(1)	(2)				
Caso del Plan Director (1982 a la fecha)		X	Tacna y Moquegua discuten sobre destino de aguas del altiplano para usos agrícolas y energéticos, acompañados de movilizaciones populares.	Tacna y Moquegua acuerdan elaboración de Plan Director de usos de agua.	Gobierno aprueba y deroga decretos respondiendo a presión. INADE inicia ejecución de obras de dos proyectos contradictorios.	Conflicto entre pueblos continúa latente.
Caso del uso de aguas del río Locumba (1983 a la fecha).	X		Pueblos de Ite e Ilo mantienen un conflicto por distribución de agua de esta fuente.	Población de Ilo, agricultores de Ite y empresa de abastecimiento de agua de Ilo.	Min. de Agricultura otorga licencia de uso de agua para Ilo. Municipalidad de Ilo exige se cumpla con derechos de licencia. Municipalidad de Ite defiende derechos de agricultores de su zona.	Conflicto entre pueblos continúa latente y se agudiza en períodos de sequía.

sigue...

- (1) Conflictos por escasez de agua.
 (2) Conflictos por utilización de excedentes de aguas.

...viene

Caso / duración	Tipo		Componentes del conflicto	Agentes involucrados	Tipo de intervenc. estatal	Situación actual del conflicto
	(1)	(2)				
Caso del Valle de Tambo (1982 a la fecha).		X	Agricultores de valle de Tambo exigen dotación de agua de represa de Pasto Grande por época de sequía. Moquegua se moviliza en contra de la decisión estatal.	Poblaciones de Ilo, Moquegua, Islay, Mollendo y agricultores de los valles de Moquegua y Tambo se enfrentan por uso de estas aguas.	Min. de Agric. emite dispositivo destinando aguas de presa Pasto Grande para valle de Tambo. Parlamentarios de diferentes grupos toman partido por solución de conflicto en favor de sus pueblos.	Conflicto entre pueblos continúa latente, con tendencia a agudizarse en época de sequía.
Caso del valle de Carumas (1992 a la fecha).		X	Campesinos de Carumas impiden a la fuerza derivación de aguas del alto Tambo al río Moquegua, produciéndose un enfrentamiento con agricultores de Moquegua. Como resultado de los enfrentamientos se produjo una muerte.	Campesinos de Carumas con agricultores de Moquegua y el Proyecto Especial Pasto Grande.	Min. de Agricultura dispone derivación de aguas hacia Moquegua.	Conflicto entre pueblos continúa latente.

(1) Conflictos por escasez de agua.

(2) Conflictos por utilización de excedentes de aguas.

Elaboración propia

- La reserva sobre aguas del Alto Tambo para fines mineros.
- Conflictos por el uso de los acuíferos altoandinos.
- Conflictos por escasez de agua en los valles de Ilo y Moquegua.
- Uso exclusivo de la laguna de Suche por la empresa minera.
- Conflictos por la derivación de aguas del río Quebrada Honda y el canal de Tacalaya.

2.3.1. Reservas de las aguas del Alto Tambo para fines mineros

Las aspiraciones de desarrollo de los habitantes de los valles costeros de Tacna y Moquegua desde inicios de siglo han estado vinculadas con el trasvase de las aguas altiplánicas para ampliación de la frontera agrícola. Existe una larga lista de proyectos y de dispositivos vinculados con la reserva de aguas para la ejecución de proyectos hidroenergéticos.

En su gran mayoría las solicitudes de reservas de agua por parte de la empresa minera y del Estado se hicieron sobre las mismas fuentes hídricas; de allí que los derechos de SPCC sobre las aguas altoandinas ocasionaron numerosos conflictos con la comunidad regional. Precisamente uno de ellos está relacionado al uso de las aguas del Alto Tambo.

Como se ha mencionado en el capítulo I, la cuenca hídrica del río Tambo nace en la subregión Moquegua y desemboca en el océano Pacífico por la región Arequipa. La tensión entre los diferentes usos de esta fuente de agua se mantuvo durante décadas, coexistiendo en forma paralela derechos sobre aguas del Alto Tambo para la minería y para la agricultura.

• *Derechos y necesidades de SPCC*

Para la explotación de los tres yacimientos mineros (Cuajone, Toquepala y Quellaveco) SPCC mantuvo derechos sobre distintas fuentes hídricas. Desde el año 1945 tenía una reserva para estudios de 5 000 l/seg de aguas correspondientes a las cuencas de Moquegua, Locumba y Alto Tambo. Esta reserva le fue transferida por la Cerro de Pasco Corporation y fue debidamente renovada. No existe mención en el expediente administrativo sobre la caducidad del derecho de reserva, pero debe entenderse que, no ejecutadas las obras, dicha reserva caducó.

• *Derechos y aspiraciones del pueblo de Moquegua*

Todos los proyectos de ampliación de frontera agrícola del valle de Moquegua desde inicios de siglo consideraron las aguas del Alto Tambo como parte del esquema de derivación de aguas para atender sus requerimientos. De allí que este derecho

de reserva de aguas del Alto Tambo para fines mineros estuvo en contradicción con los requerimientos populares de los habitantes de Moquegua y con las propuestas estatales trabajadas por técnicos del Ministerio de Fomento y Obras Públicas para ampliación de frontera agrícola.

A inicios de la década del 60 el debate sobre las prioridades de uso del agua de la zona altiplánica para la irrigación de los sedientos valles costeros fue levantado por la prensa de oposición de ese entonces, que recogió dos décadas de reclamos de los pueblos de Tacna y Moquegua. La fuerte presión popular y las propuestas técnicas elaboradas por el Ministerio de Fomento y Obras Públicas hicieron posible que en 1967 se expidiera el DS 35-F del 15-5-67, dispositivo en base al cual el Estado reservó aguas de la parte alta de la cuenca de Moquegua y del Alto Tambo con fines de producción de energía y ampliación de la frontera agrícola para ejecutar el Proyecto Mc-Creary Koretsky, hoy denominado Pasto Grande (López - Balvín, 1987:25). Del mismo modo hicieron que, posteriormente, el año 1966, se promulgara la Ley 16210.

La referida ley dispuso que los impuestos consulares que generaba la actividad minera de SPCC se entregaran al entonces departamento de Moquegua para el proyecto de derivación de aguas Mc-Creary Koretsky, con el fin de ampliar la frontera agrícola del valle de Moquegua. En enero de 1967 el Estado, mediante el DS 01-F, ordenó poner en ejecución las obras de irrigación en Moquegua. La propia empresa consultora Mc-Creary Koretsky recomendó al gobierno se entablen conversaciones oficiales con SPCC para el financiamiento del proyecto (DGA, 1955:95).

- *El conflicto*

Se estima que los derechos de reserva de aguas del Alto Tambo que tenía SPCC de 5 000 l/seg caducaron, pero lamentablemente esto no obra en el expediente administrativo. Aquí se tiene una evidencia de la falta de control estatal, que felizmente no trascendió pues al emitirse el DS 035-F y los demás dispositivos legales no se discutía en manos de quién se encontraba la reserva sobre estas aguas. Así, las reservas estatales se consolidan.

Si las reservas de aguas que obtuvo SPCC del Alto Tambo caducaron y el Estado priorizó, a través de dispositivos específicos que incluyeron la autorización de endeudamiento, priorizó la ejecución del proyecto hidroenergético de ampliación de la frontera agrícola del valle de Moquegua, ¿qué ocurrió, entonces, para que se frustrara la ejecución de este proyecto?

SPCC puso especial atención en el estudio de las fuentes de agua subterránea en la zona reservada para la ejecución del Proyecto Mc-Creary Koretsky. Por su

parte, el Estado facilitó a SPCC la autorización para estudios de la napa acuífera subterránea, lo que contravenía la legislación vigente. Dicha autorización ponía en riesgo, además, las prioridades de desarrollo de la zona, pues la ejecución del proyecto sólo resultaba viable si se lograba la compra de agua y energía por parte de SPCC.

En este caso prevaleció la estrategia de SPCC: garantizar sus fuentes de agua más seguras. Se evidenciaron, además, las serias limitaciones estatales para cumplir las leyes y la incapacidad del gobierno de ese entonces para concertar salidas que beneficiaran al interés regional.

Se presenta seguidamente una interpretación histórica de cómo es que ocurrió la frustración del proyecto estatal de generación de energía y ampliación de la frontera agrícola.

a) SPCC solicita autorización al Estado *"...para ejecutar estudios hidrológicos y geofísicos del subsuelo de la cuenca de la laguna de Suche..."*. SPCC estaba interesada en realizar perforaciones en las pampas de Huaitire y de Titijones¹⁶.

b) Un informe técnico evacuado en dicha oportunidad por el desaparecido Instituto Nacional de Planificación (INP) precisa al respecto: *"SPCC sólo tiene derecho de denuncia para la explotación por bombeo de las aguas superficiales de la laguna de Suche, por lo que no tendría derecho a explotar las aguas subterráneas de dicha cuenca, las mismas que podrán estar alimentando al río Callazas, que alimenta la laguna de Aricota, o sea a las Centrales del Proyecto Tacna, o algunas de las cuencas reservadas por el DS 35-F..."*. Concluye afirmando la inconveniencia de la autorización solicitada por SPCC (DGA, 1968: 94).

c) A pesar de la opinión del INP, SPCC consigue la autorización para realizar los estudios hidrológicos y las perforaciones en las pampas de Huaitire y Titijones. Los fundamentos de la resolución parecen razonables, pero son ilegales: SPCC tiene por objetivo determinar la posibilidad de aprovechar los recursos hídricos subterráneos que nutren la laguna dentro de las limitaciones de la concesión otorgada. *"La autorización para explorar aguas del subsuelo no obliga necesariamente al Estado a conceder en usufructo las aguas que sean descubiertas, ya que la exploración no tiene otro objeto que conocer la cantidad y calidad de los recursos hídricos con que cuenta una cuenca..."*. Resolución Directoral N° 00069-68-FO/DAR, 1968 (ver anexo II.4).

16 Como se ha referido en el acápite 1 del presente capítulo, en la pampa de Titijones nace el río Torata con el nombre de río Titijones, principal afluente del Moquegua –cuenca hidrológica beneficiaria directa del proyecto hidroenergético Mc-Creary Koretsky (punto 1.2.3.2.)– y en la laguna de Suche nace el río Callazas, principal afluente de la laguna de Aricota, fuente de energía de los departamentos de Tacna y Moquegua (punto 1.2.2.1).

- **Corolario**

Las leyes de ese entonces obligaban al Estado a otorgar un derecho preferente de reserva sobre aguas cuando autorizaba la realización de estudios (ver acápite 2.2.1.2). Esta disposición contrasta con la actuación del funcionario que terminó entregando la autorización para estudios, con la salvedad de que la misma no obligaba al Estado a conceder derechos de usufructo de tales fuentes hídricas.

SPCC no hizo valer su derecho al otorgamiento de las fuentes hídricas objeto de estudio, usando argumentos de índole legal (nos referimos al derecho preferente de concesión por reserva para estudios) pero consiguió usar tales aguas luego de que la reserva estatal para estudios caducó, utilizando estudios realizados para ampliar la frontera agrícola del valle de Moquegua que la propia SPCC se comprometió a llevar a cabo (ver acápite 2.3.2).

Además consiguió comprometer al Estado a través del Contrato Cuajone (1970), para que se le otorgaran licencias de uso de los recursos hídricos provenientes de la cuenca alta del Tambo (Pasto Grande) para fines de su actividad minera; aguas que serían usadas en la explotación de los yacimientos de Cuajone y Quellaveco. Esta negociación quedó plasmada en la cláusula 6.3 del referido contrato minero. Como consecuencia de este compromiso contractual el proyecto Mc-Creary Koretsky no se ejecutó, y SPCC resolvió su problema de agua para el yacimiento de Cuajone usando los acuíferos de agua subterránea de la formación Capillune.

De este modo la serie de dispositivos a través de los cuales incluso se había conseguido el financiamiento para la ejecución del proyecto Pasto Grande terminó de la manera mas insólita. Quedó escrito en el Contrato Cuajone que las aguas del Alto Tambo serían usadas por SPCC para la explotación de la mina Cuajone; esto es, el Estado dejaba de ejecutar el proyecto Mc-Creary Koretsky, pero SPCC tampoco utilizó estas aguas pues recurrió a una opción más económica, menos dependiente del Estado y que con el transcurso del tiempo provocaría la reducción del agua de las ya deterioradas cuencas de Moquegua y Locumba: *el uso de los acuíferos de la formación Capillune*.

2.3.2. Conflictos producidos por el aprovechamiento de los acuíferos altoandinos

Durante la negociación del contrato para la explotación de la mina de Cuajone, SPCC logra incorporar cláusulas que tienen que ver con la necesidad de asegurarse las fuentes de abastecimiento de agua imprescindibles para el desarrollo de la actividad minera. El tipo de decisiones estatales y la alternativa elegida por SPCC es uno de los puntos de debate que introduciremos más adelante; por ahora queremos

retomar el corolario a que hacíamos referencia en el punto anterior, donde decíamos que el proyecto Mc-Creary Koretsky no se ejecutó y que SPCC solucionó su problema de falta de agua usando los acuíferos de la formación Capillune. Los pasos que dio SPCC para asegurarse las fuentes de abastecimiento de agua para el proyecto Cuajone se pueden resumir en los siguientes:

a) SPCC logra autorización para realizar estudios hidrológicos y geofísicos en el subsuelo de la cuenca laguna de Suche, pampa de Huaitire y pampa de Titijones; y adicionalmente, vía la suscripción del Contrato Cuajone, consigue ratificar la autorización para realizar los estudios ya referidos, con la precisión de que se realizarían con el objeto de incrementar los recursos hídricos del valle de Moquegua¹⁷.

b) Consigue que el Estado califique la ejecución del proyecto Cuajone de "actividad de utilidad pública", firmando el contrato al amparo de los Arts. 1º y 37º del Código de Minería. Uno de los efectos concretos de ésta cláusula, en lo relacionado al uso de aguas, es que varía el orden de uso preferente fijado en la Ley de Aguas; esto es, para efectos de las prioridades en su uso, la minería va a tener la preferencia respecto al uso de las aguas para la agricultura.

c) Prioridad de uso de las aguas de Pasto Grande (aguas superficiales de la cabecera de cuenca del Tambo), a condición de que haga el trámite legal de licencia para su otorgamiento.

d) SPCC se compromete a entregar en el plazo máximo de un año los estudios destinados a incrementar los recursos hídricos aprovechables para la solución de la problemática hídrica de la cuenca de Moquegua.

e) Autorización estatal, previo cumplimiento de la Ley de Aguas, de recursos hídricos de los ríos Torata y Asana en un volumen de 50 l/seg, que se incrementarían a los 5 l/seg que ya tenía sobre dichos ríos, para la etapa de construcción de la mina de Cuajone.

Se advierte de primera impresión un acaparamiento de fuentes hídricas, bajo diversas modalidades que quedan a manera de compromisos contractuales con cargo a regularizarse por los trámites administrativos correspondientes. Con la suscripción del contrato Cuajone una cosa quedó clara: la fuente de abastecimiento de agua de SPCC para la fase de explotación del proyecto Cuajone serían las aguas de Pasto Grande. Lo que queda sin determinar es la modalidad de aprovechamiento de estas aguas debido a la ambigüedad en la redacción del mismo.

17 Como veremos más adelante, en el Contrato Cuajone se trató de dar una salida al problema que provocaría la entrega de recursos hídricos de la cuenca alta del Tambo a SPCC y de los recursos hídricos que SPCC estaría obteniendo de los ríos Torata y Asana para la etapa de construcción de la mina de Cuajone.

Se presentan dos posibles interpretaciones:

1) El Estado ejecutaría el proyecto Mc-Creary Koretsky y abastecería de agua y energía a SPCC en 1,5 m³/seg. SPCC, por su parte, en compensación a la situación de pérdida de este recurso para el valle de Moquegua, presentaría al Estado alternativas para incrementar los recursos hídricos del valle de Moquegua.

2) El Estado dejaría de ejecutar el proyecto Mc-Creary Koretsky. En compensación SPCC facilitaría alternativas distintas al Estado para el incremento de la frontera agrícola del valle de Moquegua y utilizaría aguas del alto Tambo.

Ocurre en la práctica que SPCC utilizó las ambigüedades del contrato Cuajone y la ausencia de un procedimiento coherente para conseguir las licencias de uso de aguas subterráneas en la cabecera de las dos cuencas hídricas más importantes de Tacna y Moquegua. No se conocen las intenciones de quienes tomaron las decisiones, pero lo que ocurrió en realidad fue la frustración de la ejecución del Proyecto Hidroenergético Mc-Creary Koretsky y, con ello, la acentuación de privilegios de SPCC sobre las fuentes hídricas más importantes, en desmedro de las otras actividades económicas.

2.3.2.1. Cómo SPCC logra el uso de los acuíferos

En el *anexo 4* se hace una detallada descripción de la tramitación del expediente para la obtención de las aguas de los acuíferos por parte de SPCC. Aquí sólo se precisan los puntos más relevantes y se refieren las consecuencias de tales decisiones. Las solicitudes de aguas subterráneas tramitadas por SPCC para obtener derechos de aguas del acuífero Capillune siguieron procedimientos irregulares y terminaron dando lugar a resoluciones con escaso sustento técnico y legal. Decimos esto porque SPCC:

a) Presentó solicitudes para estudios sin seguir el trámite de denuncia conforme lo estipulaban las leyes de ese entonces.

b) Consiguió autorizaciones para estudios y perforación de pozos exploratorios a pesar de existir una reserva legal de aguas de esas mismas fuentes en favor del Estado.

c) Solicitó y consiguió la ampliación de autorizaciones para estudiar y perforar pozos con fines de exploración en cuencas vecinas como la de Titijones, aguas reservadas también por el Estado.

d) Llegó a presentar un estudio destinado a incrementar los recursos hídricos del valle de Moquegua, estudio que luego utiliza para solicitar se le autorice el uso de estas aguas para uso minero, después de haber suscrito un compromiso con el Estado peruano señalando que su fuente de abastecimiento de agua para el proyecto Cuajone sería la cuenca de Pasto Grande.

Este último punto merece especial análisis, pues definió la fuente de abastecimiento de agua de SPCC (acuíferos de la formación Capillune) y el consiguiente deterioro de la cuenca de Moquegua.

Son muestras de estas afirmaciones las referencias siguientes:

a) El 7 de marzo de 1968 por Resolución Directoral N° 00069-68-FO-DAR se resuelve "...Autorizar a la Southern Perú Copper Corporation para que en el plazo de dos años... lleve a cabo los estudios hidrológicos y geofísicos necesarios en la pampa de Huaitire, para determinar el volumen y la calidad de las aguas subterráneas afluentes de la laguna de 'Suche' dentro de las delimitaciones de la concesión otorgada..."¹⁸.

b) SPCC, luego de conseguir autorización para realizar estudios hidrológicos y geofísicos en la pampa de Huaitire, el 3 de junio de 1970, mediante recurso dirigido al Director de Aguas y Regadío del Ministerio de Agricultura, solicita autorización para realizar seis perforaciones diamantinas e instalar dos vertederos en la pampa de Titijones, con fines de estudios complementarios exploratorios para poder cumplir con el compromiso asumido en la cláusula 6-3 del Contrato Cuajone de: "realizar estudios tendentes a incrementar los recursos hídricos del valle de Moquegua", consiguiendo tal autorización el año 1971¹⁹.

c) El 16 de diciembre de 1970 SPCC presenta al Ministerio de Agricultura el Informe denominado "Estudios para incrementar los recursos hídricos del valle de Moquegua - Investigaciones hidrogeológicas del acuífero regional Capillune", refiriendo adicionalmente: "Trabajo presentado por SPCC en cumplimiento de la última parte de la cláusula 6.3 del Convenio Bilateral celebrado con el Supremo Gobierno el 19 de Diciembre de 1969, para la explotación del yacimiento minero de Cuajone". Es necesario aclarar que la última parte de la cláusula referida hace mención a los estudios para incrementar la frontera agrícola del valle de Moquegua.

d) Los resultados de las investigaciones de SPCC señalan, en 1974, que "se ha descubierto, comprobado y evaluado plenamente la existencia de una nueva e importante fuente de agua en la zona altiplánica... conformada por una vasta napa de agua subterránea contenida en la formación Capillune". Dice más adelante: "El potencial de recursos explotables de esta nueva fuente de agua es suficiente para abastecer las necesidades del Proyecto; en sus fases inicial y definitiva de operación" (SPCC, 1974).

SPCC evalúa que la formación Capillune tiene un potencial hídrico cercano a 6 500 millones de metros cúbicos, lo que equivale a la extracción de 2 m³/seg

¹⁸ Se refiere a la concesión de 2 000 l/seg de la laguna de Suche.

¹⁹ Nótese que mediante esta otra resolución se incluyen perforaciones en otra cuenca. Titijones pertenece a la cuenca del río Moquegua, sin mediar trámite específico.

durante cien años, estimando adicionalmente que el régimen de explotación puede durar indefinidamente dada la continua recarga producida por deshielos, lluvias, ríos, etc. La interrogante que en ese entonces efectuara el INP sobre la posibilidad de que esta napa acuífera estaría alimentando las nacientes de las cuencas de los ríos Locumba y Moquegua, también quedó planteada en el estudio de SPCC, la cual respondió con la precisión de que no existiría peligro alguno con la explotación de los acuíferos para los valles (López F., 1987:31).

Estaba en manos del Estado tomar la decisión de utilizar la formación Capillune para ampliar la frontera agrícola del valle de Moquegua y autorizar a SPCC el uso de las aguas del Alto Tambo para uso minero; es decir armonizar el uso agrícola y el minero procediendo a un ordenamiento hídrico en la subregión de estudio. Si en 1970 SPCC presentaba los estudios hidrogeológicos del acuífero regional Capillune para ampliar la frontera agrícola del valle de Moquegua, cuatro años más tarde solicitaba, a partir de los mismos estudios, autorización para explotar el acuífero Capillune para fines mineros.

No se amplió la frontera agrícola del valle de Moquegua; no se ejecutó el proyecto Pasto Grande; pero el Estado autorizó a SPCC a explotar pozos de agua subterránea en las nacientes del río Torata (pampas de Titijones), lo que tuvo como efecto inmediato la reducción del caudal del referido río y posteriormente, como se ha comprobado en esta investigación, la depresión del flujo subsuperficial de la formación Capillune hacia el Torata y el Tumilaca.

Resulta evidente la equivocada actuación del Ministerio de Agricultura, que recibiendo el estudio encargado a SPCC para incrementar la frontera agrícola del valle de Moquegua con recursos hídricos de la formación Capillune, le autoriza luego el uso de estas aguas para fines mineros, cuando estaba totalmente claro que el compromiso del gobierno en el contrato Cuajone era otorgar licencias de uso de aguas de la cuenca de Pasto Grande para la explotación del yacimiento cuprífero de Cuajone.

2.3.2.2. Los conflictos

Hemos podido identificar dos conflictos entre SPCC y la comunidad regional por el uso de los acuíferos altoandinos: el primero con la comunidad campesina de Candarave y el segundo con el Proyecto Especial Tacna. Ambos han tenido que ver con la actuación del gobierno regional.

El conflicto en el valle de Candarave

Uno de los conflictos por el uso de aguas de los acuíferos altoandinos es el que refiere la comunidad campesina de Candarave, valle interandino irrigado por el río

Callazas. El año 1990, recién constituida la región Mariátegui, más de 3 000 campesinos de Candarave se trasladan a las pampas de Huaitire-Gentilar y exigen al presidente del gobierno regional que suspenda la explotación de los pozos de agua subterránea que explota SPCC en el codo del río Callazas, denunciando que la extracción de aguas en dicha zona estaría reduciendo el flujo de agua al río Callazas y provocando la disminución de los niveles de agua del valle interandino de Candarave.

Amenazan con cerrar los pozos de agua subterránea si el gobierno regional no atiende sus reclamos. Las afirmaciones de los campesinos de Candarave quedaron debidamente sustentadas en la opinión técnica del Proyecto Especial Tacna, luego de que el gobierno regional pidiera que esta entidad emitiera un informe técnico sobre sus reclamos.

Sobre la base de este informe el gobierno regional –mediante Decreto Ejecutivo Regional N° 026-90-CR/RJCM– suspende temporalmente la explotación de los pozos en dicha zona (pampas de Huaitire-Gentilar), mientras dure el período de emergencia del sector agropecuario en la provincia de Candarave. En compensación faculta a SPCC a usar un volumen adicional de aguas de la laguna de Suche y dispone que sólo se podrá usar estos pozos en época de avenida, previa autorización expresa del gobierno regional durante el tiempo de la declaración de emergencia por sequía. SPCC recurrió al Poder Judicial y paralizó esta acción.

La Ley de Bases de la Regionalización otorgó a los gobiernos regionales la facultad de hacer un uso adecuado de los recursos hídricos, así como de proteger las cuencas con fines de desarrollo de la actividad agropecuaria.

La medida del gobierno regional fue acertada, pues actuó en ejercicio de las facultades delegadas por la Constitución y la ley sobre protección de cuencas y administración de aguas. Lo que cabría comentar es la eficacia de la medida, en términos de la capacidad de gestión del gobierno regional para hacer cumplir sus propias resoluciones. Al respecto, testimonios recogidos en Candarave advierten una sensación de desánimo de los campesinos respecto a la actuación del gobierno regional y una afirmación de que SPCC resulta siendo *"tan poderosa que no es posible meterse con esta empresa"* pues, *"ni el gobierno regional ha podido hacer algo para impedir que SPCC continúe explotando los pozos"*.

En este conflicto la voluntad política del gobierno regional de solucionar el problema no estuvo acompañada de una evaluación técnica adecuada del conjunto de las cuencas afectadas por la extracción de agua para la minería, ni de un adecuado asesoramiento jurídico. Tampoco existió capacidad de negociación del gobierno regional con SPCC y más tarde disposiciones del gobierno central redujeron la capacidad de actuación del gobierno regional. Por último se entrecruzaron otro tipo

de intereses, también provenientes de presiones políticas, como los del Proyecto Especial Tacna, sobre aguas de las pampas de Vizcachas para el afianzamiento de la laguna de Aricota.

Conflictos con el Proyecto Especial Tacna

La laguna de Aricota es la fuente de abastecimiento de energía de Tacna y Moquegua. La primera etapa de la construcción de las dos centrales Aricota, para la producción de energía, culminó el año 1967. El uso indiscriminado de estas aguas (bombeo de la laguna en un promedio de 300 l/seg de aguas) durante las 24 horas del día y la demora en la construcción de su segunda etapa exigieron del Estado la ejecución de proyectos de afianzamiento hídrico de la laguna de Aricota. Así se creó, en el Instituto Nacional de Desarrollo (INADE), el Proyecto Especial Tacna.

Los técnicos de este proyecto gestionaron diversas opciones para afianzar la laguna de Aricota. Algunas de éstas tienen que ver con los derechos de agua que tiene SPCC en la parte alta de la cuenca de Locumba y en la cuenca de Vizcachas. Entre estas tenemos:

a) La gestión política y ejecución de obras para derivar aguas de la laguna de Suche por el río Callazas a la laguna de Aricota. En este caso se construyó un canal y se gestionó la reducción del uso de aguas que tenía SPCC de 2 000 l/seg de la laguna de Suche a 300 l/seg el año 1988. Resulta inexplicable la paralización de estas obras hasta la fecha, a pesar del fuerte racionamiento energético que sufren las ciudades de Tacna y Moquegua en épocas de sequía por el colapso de la laguna de Aricota.

b) La gestión de la reserva de aguas superficiales y subterráneas de la cuenca de Vizcachas por DS 035-104-85-AG, que reservó estas aguas en favor del Proyecto Especial Tacna para afianzamiento de la laguna de Aricota.

Al año 1990 SPCC tenía autorización para explotar hasta 500 l/seg de dicha pampa, un pozo (el TP-7) en prueba y estaba tramitando la autorización para construir en el lugar dos pozos adicionales. Al instalarse los gobiernos regionales, las facultades sobre gestión del agua se transfirieron a éstos, así como la administración de los Proyectos Especiales de Ampliación de la Frontera Agrícola (entre ellos el Proyecto Especial Tacna). En atención a sus facultades, el gobierno regional tomó dos tipos de acciones:

- La declaración de emergencia por sequía del agro de la región Mariátegui. El efecto en el caso SPCC fue la paralización del expediente en el que pedía autorización para aperturar dos pozos en la cuenca de Vizcachas.

- La dación del Decreto Ejecutivo Regional N° 027-90-CR/R JCM, que suspendió en forma definitiva la realización de los trabajos de perforación de SPCC en

las pampas de Vizcachas, y dispuso que los estudios realizados por SPCC pasaran a formar parte del patrimonio de la región y reserva en favor del desarrollo regional.

El conflicto entre el gobierno regional y SPCC quedó definitivamente explicitado. Si SPCC en un primer momento quiso evadir el problema manteniendo la tramitación del expediente administrativo en la Dirección General de Aguas (gobierno central), al no poder hacerlo, dado el nuevo marco normativo, inició una acción de amparo en contra de los funcionarios regionales, acción que aún se encuentra en trámite. Luego del golpe de Estado del 5 de abril de 1992, las autoridades regionales no gozan de ninguna autonomía. Además, las leyes en materia de descentralización han cambiado, habiéndose reducido ostensiblemente las facultades de los gobiernos regionales en el manejo y la gestión de recursos hídricos. Incluso el Proyecto Especial Tacna ha pasado nuevamente a ser administrado por el gobierno central. Así, ninguna de las acciones del gobierno regional ha tenido hasta la fecha posibilidad de concretarse.

2.3.3. Conflictos por escasez de aguas en los valles de Ilo y Moquegua

2.3.3.1. En el valle de Moquegua

El valle de Moquegua siempre ha tenido dificultades de abastecimiento regular de agua, de allí que sus reclamos al gobierno central hayan estado dirigidos permanentemente a la necesidad del desarrollo de proyectos de irrigación para ampliar la frontera agrícola.

La presión permanente de los sectores agrícolas de Moquegua obligó al Estado a emitir una disposición, la R.S. N° 159 del 6 de mayo de 1946, mediante la cual se resolvió reservar en favor del Estado, por el término de un año, las aguas del río Moquegua y sus afluentes, paralizándose en consecuencia (a decir de la propia resolución) la tramitación de todos los denuncios de aprovechamiento, inclusive los de fuerza motriz y para usos mineros, que pudieran afectar los derechos adquiridos por los regantes de ese valle (Pinto Larosa, 1961-a: 4).

Como puede verse, la referida resolución contiene una contradicción: paraliza los denuncios mas no hace referencia a las reservas ni a la concesiones, derechos distintos a los denuncios. Además esta resolución resulta ilegal porque no puede aplicarse sobre derechos adquiridos, pues nuestra legislación no admite la retroactividad de la norma. En todo caso, su efecto práctico sería que durante el año de su vigencia, como la misma norma lo refiere, se paralicen los trámites de denuncios sobre tales fuentes de agua, mas no la pérdida de los derechos de reserva existentes en favor de SPCC.

Resoluciones subsiguientes amplían los plazos de reserva para estudios del río Moquegua y sus afluentes hasta el año 1950, fecha en la cual se dispuso que no se cursarían nuevas solicitudes de denuncias que afectaran las aguas de la cabecera de cuenca del Asana y Tumilaca (ambos ríos tributarios del río Moquegua). Esta resolución resultó un "acto estéril" toda vez que SPCC ya tenía el derecho de concesión de 540 l/seg del río Asana.

En efecto, contradictoriamente a lo manifestado en dicha resolución, SPCC revalidó la concesión de 450 l/seg del río Asana en 1959, derecho transferido por la Northern a SPCC en 1954. Estos derechos se encontraban respaldados en la propiedad que ostentaba SPCC sobre más de 40 fundos del valle de Moquegua.

Los agricultores de este valle manifestaron su total desacuerdo con dicha concesión. Pinto Larosa recogió este sentimiento en un comentado artículo periodístico de la época. Señaló que los fundos de SPCC estaban ubicados en la cabecera del valle de Moquegua y que si dicha empresa derivaba estas aguas para el uso minero, cerca de 3 000 hectáreas de terrenos de cultivo se quedarían sin agua, "*¡Con lo cual virtualmente todo el valle quedaría seco!*" (Pinto Larosa, 1961-b: 4).

Con la compra de los fundos, SPCC estimó que tenía posibilidades de consolidar derechos de agua, vía usufructo. Pero esto no lo pudo aplicar por la dimensión del problema social que habría generado en dos valles costeros importantes (Moquegua e Ilo), con una economía estable orientada a la agroindustria de exportación, y por la presencia de ciudades en pleno ritmo de crecimiento. Por ello utilizó el derecho de concesión tramitado y conseguido por la Northern y fundamentó tener la propiedad de cerca de 600 hectáreas²⁰ en la cabecera del valle de Moquegua.

En los años 70, y vinculados a las necesidades de agua para la construcción del proyecto Cuajone, los conflictos por el agua recrudecieron. SPCC consiguió del Estado 50 l/seg que se adicionaron a los 5 l/seg que ya tenía de las aguas de los ríos Torata y Asana para la construcción de la mina de Cuajone. La comunidad no pudo percibir que desde mediados de la década del 70 el ritmo sostenido y permanente de seis pozos funcionando en las nacientes del río Torata (pampa y quebrada de Titijones) tendría un efecto totalmente negativo para la cuenca de Moquegua.

2.3.3.2. En el valle de Ilo

En la ciudad de Ilo (parte baja de la cuenca de Moquegua) se produjeron severos conflictos entre los diferentes agentes económicos por el uso del agua (ob-

²⁰ El cálculo es nuestro, obtenido sobre la base del artículo periodístico aparecido en La Tribuna que estima la existencia de un promedio de 714 Ha de terrenos ubicados en la cabecera del valle, cuya gran mayoría es de propiedad de SPCC, y apoyándonos también en los testimonios recogidos.

viamente no sólo por la presencia de SPCC). Para garantizar el funcionamiento de la fundición metalúrgica de Ilo, a fines de la década del 50, SPCC adquirió fundos en el valle de Ilo a fin de obtener el usufructo de aguas del subsuelo²¹.

El inicio de la extracción de aguas del valle de Ilo para uso industrial de la fundición de cobre rápidamente motivó conflictos por la distribución del agua. La ciudad de Ilo desde fines de la década del 50 soportó un crecimiento poblacional que llegó a 11,4% anual, en algunos años, y el agua nunca fue suficiente para satisfacer sus mínimas necesidades. La creciente actividad industrial, aunada al rápido crecimiento urbano y a los períodos cíclicos de sequía, obligó a emplear técnicas cada vez más sofisticadas para la extracción de agua del acuífero (río Ilo), lo que llevó a la sobreexplotación de la napa freática del valle hasta niveles críticos.

Las actividades industriales se vieron obligadas a proveerse de agua mediante cisternas en el caso de las pesqueras o mediante su ferrocarril en el caso de SPCC, que luego instaló una planta desalinizadora para captar 32 l/seg (la inauguró en 1967). En estos años aún no se dejaban sentir los efectos de la extracción de aguas en la zona altoandina pues SPCC tenía derechos que no explotaba dado que la extracción de agua para Toquepala se hacía de la cuenca de Locumba. A pesar de conocer esta realidad de escasez de agua que vivía Ilo en ese entonces, SPCC logró obtener el usufructo de 30 l/seg de agua de los acuíferos del valle de Ilo el año 1961²². Comenta el ingeniero Torrelío al respecto, refiriéndose a la extracción de agua durante la década del 60: *"el pozo de agua de SPCC enclavado en el corazón del valle de Ilo, bombeaba agua día y noche, la napa de agua se escurría minuto a minuto, día a día, año a año, hasta que llega la primera sequía de esa época"* (Torrelío, 1992: 9).

Para tener una idea de la dimensión del problema generado en el valle de Ilo, se recoge la referencia histórica que hacía el Ing. Torrelío en un artículo periodístico:

"Había una vez un valle muy rico, fértil, con plantaciones de olivos, de la época de la colonia, en excelente estado de producción, que se regaba con un río

²¹ La única fuente de abastecimiento de agua era en ese entonces el valle de Ilo, que por su régimen de aguas requería contar, para la época de estiaje, con la explotación de pozos de agua subterránea, a fin de mantener un flujo de abastecimiento regular.

²² Por RS N° 512 de 1961 SPCC obtiene derechos de usufructo de 30 l/seg del pozo denominado "B"; el año 1967, argumentando desperfectos en el sistema anterior, consigue la Resolución Suprema N° 31 que le reconoce el derecho a usufructo de 30 l/seg de los pozos "F" y "D". En 1970 solicita autorización para adecuación de licencia de uso de 30 l/seg. Este expediente permaneció paralizado hasta 1986, pues la sequía impidió que SPCC pudiera demostrar técnicamente la factibilidad de extracción del agua de este acuífero en el volumen solicitado (López, Balvín, 1989: 30 y 31). Mientras tanto, los agricultores manifiestan que SPCC siguió haciendo uso de estas aguas.

que tenía agua casi todo el año, con abundantes camarones y lisas, con agricultores fuertes y solventes, que manejaban sus fundos orgullosos de su condición de agricultores; producían la aceituna, producto muy cotizado a nivel nacional y que también se exportaba a países como Estados Unidos" (Ibídem: 9).

A fines de la década del 70 se sintieron en Ilo los agudos efectos de la sobre-explotación de la napa acuífera del valle; el freático no se recargó a su nivel normal. El nivel de extracción del agua de los pozos llegó a extremos tales que el agua que se obtenía poseía altos contenidos de sales. Resultaba imposible preparar los alimentos con esta agua y menos aún tomarla. *"La población del puerto y los agricultores del valle piden al gobierno central se declare en emergencia la provincia de Ilo. Los ciudadanos no soportan más esta situación y los agricultores ven cómo día a día disminuyen sus cosechas" (López Prieto, 1982:77).*

Después de una gran movilización de la población de Ilo, que coincidió con la protesta magisterial en el año 1979, el gobierno del general Morales Bermúdez firmó el contrato para que se iniciaran las obras de derivación de aguas "Ite Norte". Así, la escasez de agua por el desarrollo industrial, la explosión demográfica y la protesta ileña obligaron al Estado a derivar aguas de la cuenca de Locumba para fines poblacionales. La planta de tratamiento de agua, con una inversión que bordea los 20 millones de dólares, se inauguró en 1983²³.

Mientras el gobierno decidía derivar aguas de la cuenca de Locumba para el abastecimiento poblacional de la ciudad de Ilo, otorgó a SPCC licencia de uso de la cuenca alta del río Moquegua (Asana y Torata) y le autorizó el uso de los acuíferos de la formación Capillune que, como ha quedado demostrado en la presente investigación, drena a la cuenca de Moquegua (Véase el punto 1.1.3).

2.3.4. Uso exclusivo de la laguna de Suche para fines mineros

Los derechos de agua que ostenta SPCC sobre la laguna de Suche provienen de la cesión de derechos de agua efectuados por la Cerro de Pasco y la Northern el año 1955. Luego de la reserva inicial de 5 000 l/seg de esta fuente, SPCC obtuvo una concesión de 2 000 l/seg de aguas de la referida laguna.

2.3.4.1 Comunidades campesinas exigen uso compartido de la laguna de Suche:

"Los campesinos de Candarave, Quilahuani, Huanuara y Cairani se oponen a dicho denuncia, argumentando que las aguas de la laguna de Suche alimentan el río Callazas y que esas aguas están destinadas a uso agrícola. Un Acta de Inspec-

²³ El costo de construcción de la planta tiene que ver con que ésta es la única en el Perú que trata arsénico.

ción ocular de poca solidez técnica aclara que la intención de la empresa minera no es obtener las aguas del río Callazas, sino utilizar las aguas de la laguna por el sistema de bombeo" (López - Balvín, 1989: 20).

Al respecto el año 1955, en una solicitud dirigida por los campesinos de Candarave, Huanuara, Cairani y Quilahuani al Ministerio de Fomento, se decía: *".. ya hemos manifestado que no somos refractarios al progreso, pero sí tenemos derechos expeditos, milenarios y hoy vigentes al uso de las aguas de la laguna de Huaitire²⁴ y no se nos puede ocasionar perjuicio a nosotros ni a nuestras familias porque la compañía²⁵ necesita esas aguas para el trabajo de las minas. ¿Por qué la compañía no ejecuta obras de magnitud y aliento, como sería una represa en forma, para almacenar mayor cantidad de agua y así permitir que no falte para nuestros campos y para el uso industrial de la compañía?"*.

Este conflicto concluyó con la dación de la Resolución Ministerial del 23 de julio de 1956, en la cual se *"Declara sin lugar las oposiciones planteadas por los personeros de la comunidad de Quilahuani y los delegados de un grupo de agricultores de los distritos de Candarave, Huanuara, Cairani, y Quilahuani."* En la misma resolución se aprobó la tramitación del denuncia y se precisó que SPCC deberá *"respetar todos los derechos de agua actualmente existentes en las zonas donde se ejecutan las obras, obligándose asimismo, a mantener en época de abundancia la dotación necesaria para atender los cultivos que se sirven por el río Callazas"* (DGA, 1955).

Poco tiempo después SPCC presentó al Ministerio de Fomento y Obras Públicas la aprobación de un proyecto de aprovechamiento adicional para evitar pérdidas de agua en la cuenca de captación de la laguna de Suche. En este proyecto la empresa proponía la construcción de un dique que evitara la salida de agua de la laguna por los riachuelos del lado este de la laguna con un vertedero por el río Matanzas (se refiere al río Callazas).

Con la opinión favorable del Consejo Superior de Aguas, que señaló precisamente que las obras impedirían aquellas pérdidas de agua, se expidió una Resolución Ministerial ampliatoria aprobando los estudios complementarios sin tomar en cuenta los efectos sociales de tal medida en el valle interandino de Candarave (nos referimos al deterioro de la cantidad y calidad de agua²⁶).

El efecto de esta disposición fue la interrupción del drenaje natural del agua de la laguna de Suche hacia el río Callazas, con una diversidad de efectos negativos que ya han sido mencionados. Frente a la ampliación de la resolución ministerial no

²⁴ Se refiere al uso de la laguna de Suche denominada también Huaitire.

²⁵ Se refieren a la SPCC.

²⁶ Sobre este aspecto se ha hecho referencia en el punto 1.2.2.1. del presente capítulo.

existió respuesta alguna de los campesinos que inicialmente protestaron por el uso minero de las aguas de la laguna de Suche.

2.3.4.2. Ampliación de la frontera agrícola de los valles costeros usando la laguna de Suche

Conseguido el derecho de concesión, por parte de SPCC, para explotar la laguna de Suche, la aspiración de la comunidad regional de usarla para fines hidroenergéticos y de ampliación de la frontera agrícola en la vertiente occidental de los Andes, quedó frustrada.

El periódico *La Tribuna*, el 9 de agosto de 1961, afirmaba: *"La Compañía se apodera de la mejor solución(...) Ahora bien, tanto los estudios técnicos como la visión pragmática de los viejos moqueguanos que recorrieron a caballo el Departamento señalaban en primerísimo lugar la laguna de Suche para acrecentar el caudal del río Moquegua, y además, irrigar nuevas tierras (...) la derivación de la laguna de Suche representaba la 'mejor solución' por su cercanía, recursos hidráulicos y por la facilidad de almacenamiento en su reservorio natural. Sin embargo la mejor solución ha sido tomada por la Southern Perú Copper Corporation. Hace más de un año que esta empresa explota la laguna de Suche en beneficio de su industria. Y sin que se haya expedido la Resolución Suprema que autoriza dicha concesión"*²⁷. (Pinto Larosa, 1961 - c: 4).

Las afirmaciones del periodista Pinto Larosa, con el sentimiento de quien ve el transcurrir irremediable del tiempo y las oportunidades perdidas, tienen que ver, sin lugar a dudas, con su conocimiento de que el primer proyecto de irrigación que se concibió a inicios de siglo, elaborado por el Ing. Hurd en 1905, proponía la derivación de las aguas de la laguna de Suche al río Moquegua.

Dos décadas más tarde, en otro contexto histórico y legal, la firma Consultores y Asociados (CyA) ganó la buena pro de un concurso para elaborar el Plan Director de los Recursos Hídricos de Tacna y Moquegua con el trabajo denominado "Estudio definitivo del Plan Director para la solución hídrica de Tacna DGPE: Afianzamiento de Aricota. Identificación y planteamiento de alternativas que no producen deseconomías".

En este trabajo se consideraba a la laguna Suche como el eje articulador de las cuencas de Tacna y Moquegua por su ubicación estratégica y sus características geográficas (C y A - Harza, 1984).

²⁷ La afirmación de Pinto Larosa referida a que la SPCC no contaba con el derecho de concesión expedito para explotar la laguna de Suche, mediante Resolución Suprema, es cierta por cuanto la referida Resolución se expidió el 12 de mayo de 1961 y SPCC inició sus operaciones en enero de 1960.

2.3.5. Conflictos producidos por la extracción de aguas del río Quebrada Honda y el canal de Tacalaya

A inicios de la década del 50 la Northern, accionista de SPCC, compró los fundos de Cinto y Cambaya, tierras irrigadas por el río Cinto, adquiriendo la propiedad de estas aguas pues sus anteriores propietarios tenían el usufructo del canal de Tacalaya desde el año 1839.

El río Tacalaya fue derivado por un canal del mismo nombre hacia el río Quebrada Honda, incrementando el caudal del río Cinto. En estas condiciones SPCC obtuvo 150 l/seg de dicho río; este derecho se adecua el año 1972 a la Ley General de Aguas (R S 534-72-AG). Posteriormente, el año 1977, el Ministerio de Agricultura emitió una resolución ampliando irregularmente el uso original otorgado a SPCC de agua del río Cinto de uso doméstico a uso industrial (Contraloría, 1990).

Cuando la Northern compró el fundo de Cinto, el volumen de agua que obtuvo fue de 4 l/seg de las aguas del río Quebrada Honda. El año 1958 SPCC, por RM de 22-05-58, logró que se incrementara la concesión a un volumen de 50 l/seg. Ese mismo año solicitó ampliación de esta concesión, para épocas de abundancia, a 200 l/seg, la misma que se le concedió por Resolución Suprema el año 1962 debiendo limitarse a obtener sólo 60 l/seg en época de estiaje.

En este punto se tratará sobre los conflictos ocasionados por la derivación de las aguas del río Cinto. Se hará mención a dos conflictos por el uso de estas aguas, uno de ellos con la comunidad de Carumbraya y el otro con la de Cinto, este último de significativa importancia pues la derivación de aguas para fines mineros produjo la destrucción de un área agrícola de alta productividad: el valle de Cinto.

2.3.5.1. Conflicto con la comunidad de Carumbraya

La solicitud de SPCC de concesión de las aguas del río Cinto o Quebrada Honda y su ampliación, se fundamentó en la necesidad de usarla para fines domésticos en el campamento minero de Toquepala.

En ese entonces, argumentó la SPCC que *"..la sustracción de 150 l/seg materia del presente denuncia no afectará ni perjudicará a terceros.."*; pues *"nuestra Compañía es la única propietaria de todas las tierras de cultivo de ese valle"* (Ministerio de Agricultura, Expediente 2460, folio 125).

En 1961 la SPCC incorporó las aguas del río Quebrada Honda al sistema de abastecimiento de agua para usos domésticos y mineros, reservorio Pampa de Vaca. La derivación de estas aguas ocasionó serios problemas de escasez de agua a la comunidad campesina de Carumbraya, sector Higuerani, que inició un largo proceso

ante el Ministerio de Agricultura solicitando la caducidad de la concesión, cosa que no lograron.

Con ocasión del cambio legislativo, se realizó una inspección ocular en la cual se verificó que SPCC aprovechaba normalmente en época de estiaje un caudal de 60 l/seg "...sin perjudicar usos de terceros, ni interferir con el aprovechamiento (permiso) que de las aguas del mismo río tienen concedido los agricultores del sector Higuerani, anexo de la comunidad de Carumbraya con fines de mejoramiento de riego". Como consecuencia del trámite seguido por SPCC para adecuar sus concesiones a licencias de uso de agua en la década del '70, se redujo el volumen de uso de las aguas del río Cinto para esta empresa a sólo 60 l/seg el año 1977. A pesar de la existencia de esta resolución, SPCC reporta un uso de 121 l/seg (ver cuadro II.23).

2.3.5.2. La destrucción del valle de Cinto

Se estima que la derivación de las aguas del río Cinto para usos mineros es el caso que mayores efectos negativos ha tenido. Los valles de la zona costera del sur del Perú se encuentran ubicados al fondo de profundas quebradas y, por características del clima, configuran excepcionales microclimas donde nunca llueve, la luminosidad solar es permanente y las tierras de una gran fertilidad (López Follegatti, 1987:18,19).

Desde el siglo pasado en ese valle se desarrollaron muestras de una temprana agroindustria de exportación. El valle de Cinto contaba con un promedio de 350 hectáreas cultivadas dedicadas casi en un 90% a la producción de uva, para su industrialización; producía vinos y pisco para la exportación. El resto de la producción eran productos de pan llevar y frutas para el abastecimiento local. Cinto y Locumba formaban parte, a inicios de siglo, de un incipiente polo de desarrollo agroindustrial de exportación, según lo refieren documentos históricos como la Ley de Saneamiento N° 4126 de 1924 que dio a Locumba el estatus de ciudad.

En su mejor época –relatan los antiguos habitantes de este valle– en Cinto llegaron a vivir unas 1 500 personas. Su movimiento económico era tan alto que llegó a contar con central telefónica, caja de depósitos y consignaciones, escuelas y un intenso tránsito vehicular.

Refieren también que la Northern Perú Copper Corporation compró el fundo de Cinto por encontrarse en el corazón del valle, al precio de un millón de soles. Este fundo era de propiedad de los señores Mc Lean y Lévano. Posteriormente, cuando las minas empezaron a operar, SPCC presionó al resto de propietarios de fundos más pequeños para que vendieran sus tierras debido a que "*era propietaria de las aguas (y) la verdad es que pagó miserias...*". SPCC usó el valle de Cinto para producción

ganadera y fines recreativos de sus funcionarios manteniendo pozos de agua subterránea.

Uno de los testimonios recogidos en Cinto con ocasión de una visita al lugar nos sobrecogió sobremedida. En Locumba se nos recomendó conversar con el "guardián del valle" (así lo conocen todos), uno de los cinco habitantes que aún quedan en Cinto. He aquí su testimonio: "... ¡uy señorita. Si usted hubiera conocido cómo era nuestro valle!... las casas-hacienda con sus trapiches y alambiques, todos llenos de vides de la mejor uva italiana, porque aquí se producía el mejor pisco de uva; hasta se exportaba... más allá había toda clase de frutales: durazno, manzana... así de grandes y deliciosos... éramos hartos, con decirle que teníamos escuela, telégrafo, teléfono, casa de depósitos, ni qué decir de las fábricas de licores; éramos como una ciudad ... Hasta que un día vinieron los Caterpillar²⁸ de bocas enormes y pasaron por la chacra arrasándolo todo. Sólo se salvaron los ficus ... y sembraron alfalfa, dice que para criar ganado para alimentar a los de Toquepala..."

Esta versión se confirma con otros testimonios que relatan que SPCC luego de comprar el fundo de Cinto lo utilizó como lugar de recreación de sus funcionarios y para sembrar alfalfa para cría de ganado. A inicios de la reforma agraria, entrada la década del 70, SPCC abandonó estas haciendas. Deliberadamente destruyó los cultivos de alfalfa y cerró los pozos de agua para que dichos fundos no fueran clasificados como tierras de cultivo, ni repartidos por la reforma agraria, tal como realmente ocurrió. Esta afirmación queda corroborada con la hoja de registro del predio, que dice: "las tierras abandonadas del predio rústico 'Cinto' quedan adjudicadas gratuitamente a la Dirección de Reforma Agraria" (Asiento 27 Tomo 26, Folio 399).

Un informe de la Dirección Regional de Tacna, de 1985, dice que no se adjudica el "predio Cinto" porque "no se dispone del recurso hídrico que asegure la irrigación de las tierras que comprende el predio Cinto y que actualmente tiene la condición de eriazo...", dada esta realidad, concluye el informe, no se puede adjudicar estas tierras para no crear expectativas. La situación descrita a la fecha continúa invariable.

2.3.6. Una interpretación de los conflictos por provisión de aguas

Manteniendo infinidad de conflictos derivados de la utilización del escaso recurso natural, durante la vigencia del Código de Aguas la compañía llegó a contar con derechos de agua en tres cuencas de aguas superficiales entre los años 1952 y 1968, que en determinado momento alcanzaron a 11 250 l/seg. En suma, en este período SPCC explotando un solo yacimiento cuprífero (Toquepala), tenía disponibilidad de agua como para explotar diez.

²⁸ Se refiere a los tractores marca Caterpillar.

Durante la vigencia de la Ley de Aguas SPCC tuvo que adecuar sus derechos de agua a licencias de uso. En 1988 contaba con una disponibilidad hídrica de 3 214 l/seg de agua para las dos minas y para la fundición de Ilo. Se advierte una concentración de sus captaciones de agua en las cuencas de Locumba y Moquegua (*ver cuadro II.23*), así como la mantención de los conflictos por las inadecuadas decisiones estatales.

Un análisis de los principales conflictos por la provisión de aguas y del *cuadro II.24* nos permite afirmar que:

a) Más del 50% de los conflictos tienen que ver con las aspiraciones de los otros usuarios de agua de beneficiarse de las aguas altoandinas.

b) En ninguno de los conflictos se aprecia que su resolución haya sido producto de la concertación de agentes; más bien se nota que el Estado mantiene una conducta ambivalente, en tanto sus diferentes instancias (a nivel del Poder ejecutivo) han tenido posiciones en algunos casos antagónicas produciéndose una neutralización evidente en su actuación.

c) Más del 90% de los conflictos continúan latentes, es decir que no se han resuelto, teniendo como constante su recrudecimiento en épocas de sequía.

d) Si relacionamos el tipo de conflicto con los agentes involucrados, un denominador común es que no necesariamente las poblaciones identifican que la causa de la escasez del agua tiene que ver con la extracción que la empresa minera hace aguas arriba de la cuenca. Se estima que la ausencia de información de las comunidades sobre las causas de la escasez de aguas, estaría vinculada a la agudización de las confrontaciones por el acceso a una misma fuente hídrica.

e) En los conflictos entre poblaciones por el uso de una fuente hídrica, aquellas asumen que el Estado debe terminar dándoles la razón, transfiriéndole su poder de concertación. Es lamentable que, además, no aparezcan en escena los otros usuarios de las aguas, reales causantes de que no se produzca una adecuada distribución. Ejemplo de esta afirmación es conflicto por el uso de las aguas del alto Tambo. Frente a este caso, los pueblos de Tacna y Moquegua sostuvieron largas confrontaciones, en el caso de Moquegua exigiendo la ampliación de la frontera agrícola del valle del mismo nombre, y en el caso de Tacna reclamando el afianzamiento de la laguna de Aricota y la ampliación de la frontera agrícola en dicha subregión.

f) En ningún conflicto los pueblos consideraron que SPCC es uno de los usuarios de estas dos cuencas, Locumba y Moquegua, y que necesariamente una adecuada distribución de las aguas implica establecer mecanismos de concertación con ella.

g) Nótese, por último, que ninguno de los conflictos de agua en los que han tomado parte las poblaciones ha sido derivado al Poder Judicial por iniciativa de éstas; por el contrario, el acceso a la justicia ha sido ejercitado por la empresa minera para bloquear la acción gubernamental.

2.4. PROCEDIMIENTO NORMATIVO PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

Los conflictos ocasionados por la provisión de agua permiten hacer, en este acápite, una aproximación al análisis del procedimiento que de alguna manera permitió el otorgamiento de las aguas en favor de la minería, dentro del marco jurídico del Código de Aguas de 1902 y la posterior aplicación de la Ley de Aguas.

2.4.1. El procedimiento durante la vigencia del Código de Aguas de 1902

El responsable del otorgamiento de derechos de aguas públicas y privadas con fines industriales, mineros y para fuerza motriz, durante la vigencia del Código de Aguas de 1902, era el antiguo Ministerio de Fomento y Obras Públicas por disposición expresa de las leyes 6549 y 4391; estas leyes especiales se aplicaron en concordancia con el referido Código de Aguas.

Los derechos de aguas constituían títulos objeto de transferencia privada, siendo interés del Estado controlar el recurso hídrico para su oferta a quienes querían explotarla con fines industriales, mineros o de fuerza motriz; esto es, controlar su otorgamiento adecuado para promover el desarrollo de la zona mediante la dotación de agua para uso energético, industrial y minero. Estos objetivos están meridianamente expuestos en los considerandos que sustentan la Ley 11195, emitida posteriormente con el objeto de controlar los efectos de la aplicación de las leyes 6549 y 4391. La Ley 11195 constata la deficiencia en la legislación precedente (se refiere a las leyes 4391 y 6549) argumentando que tales normas habrían provocado el acaparamiento de importantes fuentes hídricas en detrimento del desarrollo del país²⁹.

La fundamentación de la Ley 11195 es por demás elocuente: las concesiones obtenidas en aplicación de las leyes 4391 y 6549 de reserva, denuncia o concesión de aguas podían ser objeto de transferencia privada, situación que venía produciendo

²⁹ Si bien la Ley 11195 sólo hace referencia al uso de aguas para fines de fuerza motriz y no para el uso minero, también se aplicó para la industria minera pues el Código de Aguas deriva la aplicación de las leyes 4391 y 6549 al uso de aguas públicas para fines industriales, mineros y de fuerza motriz. En tal sentido, la modificación de estas normas también incluye el caso de concesiones de aguas para minas.

un acaparamiento de fuentes hídricas para uso de fuerza motriz que luego eran vendidas sin que se concretara la ejecución de proyectos de desarrollo y sin que el Estado obtuviera ningún beneficio.

El Estado estimó la necesidad de incorporar mecanismos de control para evitar se siguiera perjudicando el desarrollo del país, y en tanto el Estado no obtenía por tal concepto ningún tipo de ingresos al fisco puesto que tales transferencias no se encontraban gravadas. Como correlato de dichas constataciones el Estado fijó una serie de mecanismos para evitar la especulación de los derechos adquiridos sobre las aguas y estableció un impuesto al aprovechamiento de aguas para fuerza motriz.

Los vacíos normativos tienen que ver con la aplicación de estas normas durante los procedimientos administrativos seguidos por SPCC. Nos vamos a referir a dos casos concretos:

a) al irregular trámite seguido en los expedientes administrativos 1361 y 1807 S-2090 sobre utilización de las aguas de los acuíferos altoandinos; y

b) a la no aplicación de la caducidad de los derechos de denuncia, reserva o concesión por el no uso de las aguas para los fines de la concesión.

2.4.1.1. Autorizaciones o reserva de aguas de los acuíferos altoandinos

Se otorgaron autorizaciones para estudios de aguas subterráneas a SPCC, a pesar de que éstas se encontraban reservadas para un proyecto estatal de utilización de las mismas fuentes, consiguiendo tal autorización al margen del procedimiento regular. En el *anexo 4* se constata que la SPCC debió realizar un trámite distinto para explorar el acuífero Capillune y no solicitar se le autorice explotar tal acuífero en el expediente de concesión de aguas de la laguna de Suche. Así, usando este trámite irregular, la SPCC estudió el potencial del acuífero regional Capillune en las pampas de Huaitire-Gentilar y Titijones y Vizcachas; las dos primeras, áreas reservadas por el proyecto estatal Mc-Creary Koretsky.

Existiendo una *reserva* estatal sobre estas fuentes hídricas, y en tanto las pampas de Titijones correspondían a otra área de cuenca (Moquegua), el Estado no debió tramitar el expediente como autorización para estudios y dentro del trámite de otra concesión (Suche) correspondiente a la cuenca de Locumba. Además, en el procedimiento para obtener concesiones de agua, presentada la solicitud de denuncia y hechas las publicaciones, se otorgaba derecho de *reserva* para estudios y realización de obras por plazo determinado para finalmente otorgar la concesión de aguas.

Este trámite garantizaba desde un inicio el derecho del peticionario a conseguir como resultado de todo el trámite la concesión de dichas aguas e inclusive a

transferir tales derechos de denuncia o reserva en la oportunidad que estimara conveniente. Por ello no es válida la argumentación de que el objeto de la tramitación del expediente, para obtener aguas de los acuíferos altoandinos por parte de SPCC, únicamente estaba dirigido al conocimiento del potencial de aguas subterráneas altiplánicas y no a la concesión de tales recursos hídricos.

2.4.1.2. Sobre la caducidad de derechos

En los expedientes tramitados por SPCC que se revisaron a propósito de esta investigación, no se encontró ningún caso de aplicación de caducidad de derechos conforme se encontraba previsto en el procedimiento de las leyes especiales aplicables a los derechos de concesión de aguas. La obvia ausencia de control da cuenta de la ineficacia estatal para hacer cumplir las normas positivas en esta materia. El criterio de que el Estado debía cumplir un papel planificador y de conservación del recurso hídrico estaba muy lejos de plasmarse.

Resulta evidente que existió, en la norma, un mecanismo eficaz de entrega de aguas y que los mecanismos de control se fueron diseñando en el tiempo —nos referimos a su otorgamiento para fines mineros durante este período legislativo—. La concesión de aguas quedó librada a la óptica de la oferta y la demanda del mercado, pues se consideró que el desarrollo del país pasaba por el uso industrial y para fuerza motriz de las aguas. El Estado no consideró, sin embargo, los efectos sociales que tales derechos producían en el ejercicio de otras actividades económicas como la agricultura y, sobre todo, el uso para las poblaciones.

2.4.2. El otorgamiento de aguas según la Ley General de Aguas (DL 17752)

Los conflictos originados por el uso de aguas altoandinas en beneficio de la minería y en desmedro de otros usos continuaron vigentes aun con el cambio normativo. A pesar de que el nuevo marco legal de aprovechamiento de las aguas debió jugar una función importante en el control del uso racional de los recursos en una zona de agua escasa, con una actividad minera en expansión y con posibilidades de regular eficientemente el recurso por el cambio legislativo producido, la realidad mostrada es otra. Es necesario analizar, en el contexto de la Ley de Aguas, cuáles fueron las contravenciones normativas a la referida ley y cómo es que funcionó la responsabilidad de la autoridad de aguas en este aspecto.

2.4.2.1. Contravenciones a la Ley General de Aguas en materia de conservación de recursos hídricos por parte de SPCC

Aguas superficiales

Resulta evidente que la adecuación de estos derechos a la Ley General de Aguas no evaluó los efectos sociales de los otorgamientos de tales recursos en la cuenca de Locumba. Nos referimos a los efectos de la extracción de los recursos hídricos en las otras actividades económicas.

Se mantuvo la dotación de 2 000 l/seg de aguas de la laguna de Suche sin tener en cuenta que históricamente SPCC usaba sólo un promedio de 300 l/seg de aguas de esta fuente. En este caso debió aplicarse el Art. 26 relativo al carácter aleatorio del otorgamiento; es decir, facilitar su uso de acuerdo a la disponibilidad y a la necesidad real del objeto al que se destinan. La necesidad real demostrada por SPCC era de 300 y no de 2 000 l/seg como se le otorgó.

Se otorgaron licencias para explotar las aguas de los ríos Cinto y canal de Tacalaya a pesar de que la extracción de estas aguas habían secado el valle de Cinto, sin tener presente las disposiciones contenidas en el Art. 27 de la ley, es decir el orden preferente de usos de aguas, que señala la prioridad del uso agrícola de las aguas sobre la minería.

Además, en este caso el Estado pudo ejercer su facultad de sustituir fuentes de agua, pues con el solo incremento de la explotación de la laguna de Suche SPCC habría cubierto sus necesidades de agua para la explotación de Toquepala. Esta facultad está prevista en el Art. 7 inc. f) de la Ley de Aguas, que expresamente faculta al Poder Ejecutivo para sustituir una fuente de agua por otra de similar cantidad o calidad si se trata de lograr un mejor o más racional aprovechamiento de los recursos.

Aguas subterráneas

Se otorgaron autorizaciones y licencias de las aguas del acuífero regional Capillune sin tener en consideración disposiciones expresas de la Ley de Aguas y su reglamento y sin tener presentes las condiciones concurrentes para el otorgamiento de aguas subterráneas previstas en la Ley de Aguas.

Se estima que se incumplieron las disposiciones relativas a:

a) Que el otorgamiento de aguas subterráneas no impida la satisfacción de usos agrícolas y poblacionales de aguas ya otorgadas; es decir, que los efectos de la extracción de estas aguas impida el uso que se hace de éstas por la reducción del caudal de los ríos que se alimentan de estas fuentes.

b) Que no se alteren los usos públicos, como en el caso de la explotación del acuífero Capillune cuando se le otorgó a SPCC autorización para estudiar este acuífero, que tenía reservas en favor del Estado. En este caso la autoridad entregó aguas en las cabeceras de dos cuencas hídricas importantes para las zonas: Locumba y Moquegua, sin tener presente la interconexión de las napas acuíferas con las cuencas referidas.

c) Que la extracción de las aguas subterráneas no cause fenómenos físicos y químicos que perjudiquen el área superficial. En este caso, la extracción de estas aguas secó bofedales y manantiales que alimentaban las cuencas de Locumba y Moquegua.

d) Que no se produzcan interferencias con otras fuentes de agua. En este caso se interfirió el régimen hidrológico de dos cuencas importantes: Locumba y Moquegua. Y en el caso del otorgamiento para estudios, se interfirió la reserva estatal para la ejecución del proyecto de ampliación de la frontera agrícola de Moquegua.

El único caso en que la petición de autorización para estudios de perforación de pozos e instalación de vertederos fue correctamente realizada fue cuando SPCC, a sabiendas de que no podía continuar solicitando ampliaciones para estudios de una cuenca comprometida con una reserva estatal de aguas y con graves problemas de sequía como es la de Moquegua, argumentó que los estudios los realizaría con el objeto de cumplir con una cláusula contractual³⁰; por ello, una vez recibido el estudio, la administración de aguas dispuso el archivamiento del expediente de SPCC.

Adicionalmente, en congruencia con sus facultades de planeamiento y uso racional de las aguas, debió proceder a tramitar una reserva de aguas para la ejecución de obras destinadas al objeto de los estudios: la ampliación de la frontera agrícola del valle de Moquegua. Lo sorprendente es que posteriormente se reabre el expediente para otorgar a SPCC aguas de estas fuentes para uso minero, sin tomar en cuenta los compromisos asumidos por las partes. Este aspecto ha sido desarrollado ampliamente en el acápite relativo a conflictos.

En resumen, en el otorgamiento a SPCC de aguas superficiales y subterráneas de las cuencas de Locumba y Moquegua se ha producido una variación del régimen hidrológico de la cuenca pues la extracción de aguas de los acuíferos, ubicados en las nacientes que sustentan los ríos, ha producido pérdidas de agua de la cuenca. Y en el caso de la cuenca de Locumba, se ha variado el régimen y la calidad de sus aguas, al

30 Se refiere al contrato Cuajone en el que SPCC se comprometió a estudiar los acuíferos para ampliar la frontera agrícola del valle de Moquegua.

extraer SPCC el agua de alta calidad de la cabecera de la cuenca dejando discurrir por los ríos de los valles aguas con alta contaminación natural.

Estos hechos se encuentran prohibidos en el Art. 14 de la Ley de Aguas y en el Art. 30 del reglamento aprobado por el DS 261-69-AP, que prohíben expresamente la variación del régimen y la calidad de aguas de una cuenca, aun cuando se tenga autorización para ello, si se pone en peligro la salud pública o se causa daño a la colectividad y a los recursos naturales. En este caso, como se ha referido en el punto uno de este capítulo, dada su escasez en la zona, el uso minero superficial y subterráneo de las aguas pone en riesgo la salud de las poblaciones, ha producido el colapso de la actividad agrícola y ha puesto en peligro la diversidad genética de los ecosistemas de estas cuencas.

2.4.2.2. Limitaciones gubernamentales en el otorgamiento de aguas

Una variación sustancial respecto a la legislación anterior es la calidad de bien de uso público que se le da al agua y el señalamiento del Estado como única entidad encargada de la aplicación de la ley y del control del uso de los recursos hídricos. Así, de la regulación de su utilización por el mercado se pasa al decidido control estatal, y al otorgamiento por uso preferente y en atención al interés común de las aguas. Sin embargo, en la práctica se aprecia que estos cambios no redituaron en la mejor utilización del recurso.

Las responsabilidades administrativas sobre el otorgamiento de autorizaciones y derechos se diluyen sin que el Estado tenga la capacidad de hacer cumplir la ley ni de tomar decisiones políticas que apunten al desarrollo de una gestión moderna del agua. En suma, lo que queremos expresar es que si bien la Ley General de Aguas fue sin lugar a dudas un avance significativo —en el sentido de que el agua debe usarse en función del interés común por su calidad de bien de uso público sujeto a planeamiento— se advierte una grave deficiencia en la precisión de los mecanismos procedimentales y técnicos acordes para avanzar en un adecuado planeamiento, ejecución y control de su uso.

Para entender la lógica de los graves problemas de aplicación de la Ley de Aguas por parte de los funcionarios encargados de hacerlo, se hace necesario verificar los problemas de índole procedimental que tiene la ley para su aplicación. Se suponen, para esto, dos tipos de problemas: vacíos en el procedimiento e incumplimiento de los deberes de función.

a) En el caso de vacíos en el procedimiento es necesario referir que no se cuenta con un reglamento de otorgamientos de aguas superficiales y subterráneas para fines mineros. En efecto, las normas administrativas no establecen el trámite que debe seguirse para el otorgamiento de autorizaciones y licencias de usos. Así, si

bien la norma positiva hace una serie de precisiones sobre los casos en que una fuente de agua puede otorgarse, no precisa el trámite a seguir en el caso del otorgamiento de aguas para la industria minera, ni las sanciones a los funcionarios que las incumplan, de manera de viabilizar la aplicación de la norma positiva, a fin de que no quede en el papel.

- En tal sentido se supone, al igual que la Contraloría General de la República, que en el control y la conservación de aguas —y, como se verá más adelante, en su preservación— no ha existido reglamento de otorgamientos. Por esto se estima que se ha producido desorden administrativo y dificultades en el control del otorgamiento de aguas y de la contaminación de éstas. Sólo existen normas de carácter genérico relativas al otorgamiento de usos de agua para fines agrarios, y ni siquiera normas genéricas para los otros usos como el industrial, minero, energético, poblacional y piscícola.

- Debieron asimismo, consignarse en un reglamento específico "*los requisitos tanto para el otorgamiento de licencia como de autorizaciones y permisos, sus procedimientos, competencias de autoridades públicas y participación de organizaciones pertinentes conforme a la normatividad en vigencia...*" (Contraloría, 1990:126).

- Las observaciones técnicas para el otorgamiento de las aguas de los acuíferos, relacionadas al incumplimiento de las condiciones concurrentes establecidas en la ley, no fueron tomadas en cuenta por la autoridad al momento de resolver. En algunos casos (como en el de Titijones) tampoco se valoraron las consecuencias de la explotación de estos pozos de agua subterránea en la depresión de la napa acuífera de la cuenca del Moquegua. Así, a pesar de la existencia de opiniones discrepantes sobre los estudios, la autoridad de aguas llega a sustentar sus resoluciones en el informe que por su mayor ambigüedad posibilitaba el otorgamiento.

b) Se evidencia igualmente incumplimiento de los deberes de función:

- Ha existido omisión estatal al no emitirse el reglamento de otorgamientos para cada tipo de uso de agua, como constata la Contraloría General de la República en su Informe Nacional de Control. Estima, asimismo, la Contraloría, que la inexistencia de un reglamento de otorgamientos ha ocasionado que las licencias de uso de aguas para fines mineros se hayan venido dando al libre criterio de los funcionarios encargados de la tramitación de tales procedimientos (1990).

- Al basarse los funcionarios en informes ambiguos, sobre todo para el caso de la explotación de los acuíferos altoandinos y del ejercicio de las amplias facultades legales como es el caso de la sustitución de fuentes hídricas.

En suma, en términos de procedimiento y de control de usos de agua, la ley resultó siendo muy ampulosa y poco precisa. Hubiera requerido, pues, para su eficaz

aplicación, personal de buen nivel de especialización, recursos económicos, equipamiento, etc. La autoridad de aguas tiene la potestad de privilegiar los usos, facultar el otorgamiento de recursos sobrantes de una misma fuente de agua, fijar los plazos para estudios y realización de obras, etc.; mas no de ejercitar estas facultades en casos concretos como el estudiado.

Se evidencia un escaso desarrollo de la normatividad procedimental y un poder de decisión de índole política en quienes suscribieron las resoluciones, ya que las mismas no se sustentaron en criterios de tipo legal ni técnico. La legislación positiva coloca el cuidado del uso racional del recurso hídrico en la autoridad de aguas, en su calidad de representante del interés común, autoridad con quien no existe posibilidad, según este procedimiento, de discutir los alcances legales y técnicos de sus decisiones ni si, en buena cuenta, tales decisiones están realmente salvaguardando el uso racional del recurso hídrico.

La realidad legislativa y el abanico de conflictos por el uso del agua a que hemos hechos referencia, así como la tramitación que siguieron los expedientes para obtener derechos de agua, nos permiten arribar a la siguiente conclusión: el ejercicio del derecho supone la capacidad de control del Estado sobre las normas que regulan los comportamientos sociales, lo que las legitima y hace viables en un Estado de derecho.

Durante la vigencia del Código de Aguas de 1902 el procedimiento para otorgar derechos de aguas fue expeditivo y eficaz, en contraste con los mecanismos de control para declarar la caducidad de derechos adquiridos, a fin de permitir el libre acceso de otros posibles usuarios de aguas en el caso de que las fuentes no fueran utilizadas en el término legal.

Esta situación nunca se dio, como ya hemos referido, en el caso particular de análisis, lo que ha sido debidamente comprobado toda vez que en los expedientes de otorgamiento de derechos de agua no figura ninguna resolución de caducidad sobre derechos que el mismo Estado reservó, por presión de otros agentes económicos que veían peligrar sus intereses. Nos referimos, por ejemplo, al caso de la cuenca alta del Tambo, aguas reservadas por SPCC que simultáneamente eran objeto de reservas estatales. La Ley de Aguas debió aplicarse, desde su puesta en vigor, en concordancia con los objetivos de garantizar el uso racional y la conservación de las aguas. Sin embargo, a pesar de existir mecanismos jurídicos para dar un paso cualitativo en la gestión del agua, éste no se dio.

Esta realidad nos permite afirmar que las normas existentes durante el ejercicio de las actividades de SPCC en la región brindaron, desde distinta concepción y técnica, instrumentos para el ejercicio estatal de la conservación de las aguas. Ello contrasta, sin embargo, con la aplicación inadecuada de las normas en la gestión y

uso de este recurso, estimamos que por ausencia de normas de procedimiento para el control de esos instrumentos.

2.4.3. La descentralización de la gestión del agua

Un primer intento sistemático de descentralización de la gestión del agua se dió con la creación de los gobiernos regionales y la delegación de facultades en materia de la administración y generación de políticas de gestión. La Ley de Aguas, a pesar de incorporar mecanismos de participación ciudadana en la gestión del agua a nivel de las juntas de usuarios para fines agrarios, tiene una concepción sumamente centralista y hasta antes del proceso de regionalización avanzó únicamente con desconcentrar algunas de las funciones administrativas en los niveles regionales.

La Constitución del Estado de 1979 y posteriormente la Ley de Bases de la Regionalización en su Art. 8 numeral f) Inc. 8, delegaron a los gobiernos regionales facultades legislativas y ejecutivas en el ámbito de su jurisdicción, entre otras las de:

- Regular, programar y ejecutar acciones destinadas a la conservación, el mejoramiento y el uso adecuado de los recursos hídricos y de suelo.
- Organizar, conducir y administrar los distritos de riego.

En 1990 se instalaron los gobiernos regionales. Las asambleas regionales aprobaron su régimen de organización interior e iniciaron el ejercicio de sus funciones de gobierno como por ejemplo ejercer en el ámbito de su jurisdicción el manejo integrado de las cuencas y la regulación de acciones destinadas a la conservación de los recursos hídricos. Se ha podido apreciar, a partir del análisis de los conflictos, las dificultades que la administración regional tuvo para ejercer sus facultades en esta materia. A ello se suma que el administrador del Distrito de Riego de Candarave fue impedido por SPCC de efectuar un inventario de los pozos que tiene en explotación. La empresa argumentó inconveniencia laboral (por estar en curso una paralización de labores), incompetencia de la autoridad para intervenir y, por último, ausencia de necesidad por cuanto la empresa cumplía con entregar informes mensuales a la autoridad del Distrito de Riego de Locumba.

Actualmente el proceso de descentralización del país está en franco retroceso. Los gobiernos regionales mantienen aún su responsabilidad de reorganización de las cuencas; sin embargo, siendo su presidente un funcionario nombrado por el gobierno central, no existe autonomía política en su actuación³¹.

El análisis evidencia que el tránsito a una gestión moderna del agua aún está pendiente y que el abanico legislativo existente, sobre todo en cuanto a procedimien-

31 A la fecha los gobiernos regionales se encuentran coordinados por el Ministerio de la Presidencia.

tos de control para la conservación de los recursos hídricos, está muy lejos de ser eficiente.

2.5. LA PRESERVACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS: CONFLICTO Y NORMATIVA EN LAS DÉCADAS DEL 60 Y 70

Los conflictos en el caso SPCC se han dado por la contaminación de las aguas continentales y marinas con relaves y escorias. En el *cuadro II.25* se aprecia el tipo de conflictos vinculados a la preservación de las aguas en el caso SPCC, desde el inicio de sus operaciones mineras a la fecha.

Se han identificado conflictos de tipo intersectorial entre los diferentes sectores del Poder Ejecutivo con responsabilidad en el manejo de los recursos hídricos; conflictos de tipo petitorio, denominados así porque tuvieron su origen en peticiones de las comunidades afectadas al Estado, exigiendo en cada caso su intervención en la solución del problema de contaminación³²; conflictos de jurisdicción entre niveles de gobierno; y conflictos judiciales entablados por las partes (poblaciones-SPCC-Estado) en defensa de sus intereses.

En este acápite se analizará el desarrollo de los conflictos que se sucedieron en las décadas de los 60 y 70, a la luz de la normativa jurídica vigente en cada momento.

2.5.1. Incumplimiento del marco normativo y la descarga de relaves al mar

Los requisitos exigidos por las normas de seguridad e higiene minera para la explotación de una mina básicamente fueron los mismos en los tres períodos normativos correspondientes a la instalación y operación de las actividades minero-metalúrgicas de SPCC. El Código de Minería de 1950, la Ley de Minería 18880 y el Decreto Legislativo 109 mantuvieron normas de seguridad e higiene dirigidas a la protección ambiental.

En el *anexo 5* se presentan las variaciones legislativas que se dieron para las actividades minero-metalúrgicas. Estas normas dispusieron la obligación de los titulares de explotaciones mineras, de contar con sistemas de evacuación adecuada de sus desechos para obtener sus títulos de concesión minera y la obligación de construir canchas de relaves o, en su caso, contar con la autorización del Consejo Superior de Aguas para evacuar sus relaves al mar, previamente tratados.

³² Las peticiones se dirigen por lo general a las autoridades con poder de decisión y se presentan de diversas formas, como oficios, memoriales, pronunciamientos, movilizaciones, huelgas, etc.

Cuadro II.25
CONFLICTOS VINCULADOS A LA PRESERVACIÓN DE LOS
RECURSOS HÍDRICOS Y EL CASO SPCC (1)

Caso y período	Tipo de conflicto				Componentes de conflicto
	Inter Sect.	Petit.	Juris- dic.	Jud.	
1. Reclamos populares por contaminación del río Locumba y el mar con relaves (1964).		X			<p>–Los vecinos de Ite y Locumba envían constantes quejas sobre los daños ocasionados por los relaves a la flora y fauna marina y a la vida acuática del río Locumba.</p> <p>–Dirección de Minería dispone inspección verificando los daños.</p> <p>–Ministerio de Fomento notifica a SPCC para que realice obras que dispongan en forma adecuada sus relaves para evitar los daños.</p> <p>–SPCC no modifica el sistema de evacuación de relaves.</p>
2. Proyecto pesquero estatal en Meca Grande frustrado (1975-1977).	X				<p>–Ministro de Pesquería exige acción de Energía y Minas por avance de contaminación de los relaves hacia el Complejo Pesquero Punta Meca Grande y del río Locumba.</p> <p>–Informe de Comisión Multisectorial, en 1977, hace ver que la ausencia de información estadística impide cuantificar el grado de contaminación, recomendando a SPCC realizar estudio para depositar relaves en "Depresión Cerro Morrito".</p> <p>–No se ejecutan conclusiones de estudio.</p>
3. La Comisión Rivero Vélez (1982-1984).		X	X		<p>–Reclamos populares por inacción gubernamental se dirigen al Congreso, exigiendo soluciones.</p> <p>–En 1982 el Senado nombra Comisión presidida por Enrique Rivero Vélez quien inspecciona la zona y verifica contaminación por relaves y escorias.</p> <p>–En 1984 emite Dictamen N° 2516/84-5 y cita a SPCC para que haga su descargo.</p> <p>–Empresa se compromete a no continuar arrojando escorias al mar.</p> <p>–Sobre contaminación por relaves no se concretó nada.</p>

sigue.....

- (1) *Los conflictos ambientales en la mayoría de los casos ha incluido el reclamo por la emisión de SO₂ a la atmósfera de la fundición de cobre. Sin embargo, por las características del análisis no se han incluido los reclamos y conflictos que sólo estuvieron dirigidos a evitar la contaminación atmosférica y que fueron liderados por los agricultores en defensa de sus cultivos.*

... viene

Caso y período	Tipo de conflicto				Componentes de conflicto
	Inter Sect.	Petit.	Juris-dic.	Jud.	
4. La intervención del Consejo Superior de Aguas (1984-1985).	X				<p>—Secretaría de Defensa Nacional exige acción del Consejo Superior de Aguas sobre los problemas de contaminación de SPCC (a la reunión no asiste el representante de la Dirección General de Minería).</p> <p>—Finalmente, el Ministerio de Energía y Minas (MEM) informa que la evacuación de relaves está autorizada por Contrato Cuajone y Reglamento de Bienestar y Seguridad Minera. (2).</p> <p>—El consejo Superior de Aguas no cumplió su función.</p>
5. Municipalidad Provincial de Ilo (MPI) en la defensa del medio ambiente. (1985 a 1988)			X	X	<p>—MPI emite Ordenanza disponiendo el establecimiento de un programa de preservación, recuperación y promoción del medio ambiente con exigencias concretas a las empresas</p> <p>—SPCC se niega a someterse al programa y presenta Acción de Amparo contra la MPI y a pagar la multa administrativa impuesta.</p> <p>—Poder Judicial sanciona en favor de SPCC.</p>
6. Pronunciamento de Fórum Regional Interinstitucional sobre medio ambiente (1986).		X			<p>—Petitorio regional con exigencias concretas y propuestas de proyectos de ley para atender demanda.</p>
7. Acción de Amparo de Municipalidad Provincial de Tacna contra SPCC por contaminación por relaves.				X	<p>—Municipalidad de Tacna demanda a SPCC por contaminar el mar con sus relaves. En diciembre de 1992 la Corte Suprema dispone el cese de la emisión de relaves al mar en el término de un año. La SPCC no ha cumplido con esta disposición.</p>
8. Reclamo de Universidad de Tacna por contaminación del mar con relaves (1987).		X			<p>—Pronunciamento del Consejo Universitario de la Universidad Nacional Jorge Basadre de Tacna. Alegato técnico ecológico sobre responsabilidades de SPCC en la contaminación del mar.</p>

sigue.....

- (2) *Corresponde, por el mismo dispositivo, opinión del Consejo Superior de Aguas; de allí que resulta evidente que el informe de Minería es ilegal y el del presidente del Consejo Superior de Aguas fuera de lugar, porque no ejercitó sus funciones.*

... viene

Caso y período	Tipo de conflicto				Componentes de conflicto
	Inter Sect.	Petit.	Juris- dic.	Jud.	
9. Reclamo de Municipalidad Distrital de Ite por contaminación por relaves (1987).		X			-Pronunciamento de la Municipalidad de Ite exigiendo al Estado solución del problema de contaminación por relaves, escorias y humos por parte de SPCC.
10. Corporación Departamental de Desarrollo de Tacna (1986).		X			-En 1984 elabora estudio sobre los daños causados al medio ambiente por relaves de SPCC y reclama al gobierno solución este problema.
11. Reclamos de partidos políticos por contaminación por relaves (1986).					-Candidatos de los partidos políticos presentan memorial al Presidente de la República exigiendo solución a la contaminación por relaves de la bahía de Ite.
12. Huelga de hambre de la diputada Cristala Constantinides (1987).		X			-Diputada por Moquegua, C. Constantinides, realiza una huelga de hambre en el Parlamento exigiendo medidas gubernamentales de solución a la contaminación ambiental. -Como resultado ese mismo año se instala la Comisión Técnica Multisectorial de evaluación de los daños ambientales causados por SPCC. -En esta Comisión intervienen el Poder Ejecutivo, SPCC y Municipalidad de Ilo.
13. Marcha en Ilo por la defensa de la vida y el medio ambiente (1988-1989).		X			-Frente de Defensa de los Intereses de Ilo, con la presencia de diputados ecologistas alemanes, realiza una movilización exigiendo solución al problema de contaminación ambiental. -Se consigue como resultado que se apruebe el Informe final de evaluación de los daños, en abril de 1989, y se forme la Comisión Multisectorial Permanente de Medio Ambiente (CMPMA) encargada de hacer el seguimiento del Informe Final (3).

sigue ...

- (3) La CMPMA creada por DS 020-89-PCM estuvo conformada por el gobierno, las municipalidades de las localidades afectadas y representantes de dichas poblaciones. Fue desactivada por el gobierno en diciembre de 1992.

... viene

Caso y período	Tipo de conflicto				Componentes de conflicto
	Inter Sect.	Petit.	Juris-dic.	Jud.	
14. Ejercicio de capacidades de control del Ministerio de Salud (1990 a 1993).	X				<p>–En 1990 el Ministro de Salud emite resolución multando a SPCC por contaminar bahía de Ite.</p> <p>–Luego de agotar vía administrativa sin resultado positivo, SPCC entabla acción contencioso-administrativa paralizando el proceso administrativo.</p> <p>–MEM fija plazos más largos en favor de SPCC, al margen del Ministerio de Salud, desconociendo la facultad sectorial de dicho Ministerio.</p> <p>–Conflicto se resuelve con la abstención del Ministerio de Salud, la modificación de la legislación y la suscripción de SPCC y el Estado de un Acuerdo de Bases, que deriva toda responsabilidad ambiental al MEM.</p>
15. Denuncia ante el Tribunal Internacional del Agua (1991-1992).		X			<p>–ONG Labor, Municipalidad de Ilo y CMPMA denuncian a SPCC ante el Tribunal Internacional del Agua con sede en Holanda.</p> <p>–Presión internacional obliga a SPCC a suscribir un Acuerdo de Bases con el gobierno para invertir 300 millones de dólares, de los cuales 100 millones son para soluciones ambientales derivadas del Informe Final (DS 020-89 PCM).</p>
16. Recortes en la participación ciudadana en los asuntos ambientales y la disolución de la CMPMA (1992 a la fecha).			X		<p>-- SPCC logra que el Estado coloque como único interlocutor en asuntos ambientales al Min. de Energía y Minas.</p> <p>-- CMPMA exige repetidas veces al MEM, información sobre obligaciones de SPCC en cumplimiento del Informe Final.</p> <p>-- Ministerio responde disolviendo CMPMA.</p> <p>-- Campaña internacional de presión al Estado para que se restituya este mecanismo</p>

sigue ...

... viene

Caso y período	Tipo de conflicto				Componentes de conflicto
	Inter Sect.	Petit.	Juris- dic.	Jud.	
17. Cumplimiento de orden judicial sobre relaves (1933 a la fecha).			X		–Sentencia judicial de la Corte Suprema que dispone el cese de evacuación de relaves al mar tiene calidad de cosa juzgada. Sin embargo el MEM mantiene cronograma diferente.
18. Definición de alternativas de evacuación de relaves (1991 a la fecha).		X			<p>–Municipalidades de Ilo, Ite y Tacna exigen que se opte por sistema de evacuación de relaves en tierra para evitar contaminación del mar, frente a posición de SPCC de que sea en fondo marino.</p> <p>–MEM emite resolución definitiva determinando que deberá escogerse entre alternativas de evacuación en tierra: Cerro Morrito o Quebrada Seca.</p> <p>–Luego de suscripción de Acuerdo de Bases, el MEM anula su resolución y dispone estudios complementarios de impacto para las alternativas en tierra y en fondo marino.</p> <p>–Entre los pueblos de Ilo y Tacna y SPCC se desarrolla debate regional sobre la mejor alternativa de disposición de relaves.</p> <p>–Producto del debate y atendiendo a resultado de estudios encargados por SPCC, se logra evitar que opción elegida para disposición de relaves sea el fondo marino.</p> <p>–El MEM dispone que relaves se evacúen en tierra, en zona denominada Quebrada Honda.</p>

Elaboración propia.

El derecho de concesión minera otorga a su propietario la facultad de explotar una mina sujeto a una serie de condiciones, entre ellas las que tienen que ver con el saneamiento ambiental. Estas condiciones y requisitos serán objeto de verificación para efectos del otorgamiento del Título de Concesión Minera de Beneficio. Una de esas condiciones que deberá verificar la autoridad minera es que la actividad cumpla con los requisitos de saneamiento ambiental.

2.5.1.1. La mina de Toquepala: autorizaciones de funcionamiento y descarga de relaves

La SPCC, por el convenio bilateral que suscribiera con el Estado peruano en 1954, se sometió expresamente a las leyes y procedimientos administrativos del país. Sin embargo, los datos que aquí presentamos evidencian evasión e incumplimiento de las leyes por parte de esta empresa minera.

La mina de Toquepala sin Título de Concesión de Beneficio

La Contraloría General de la República, en su Informe Nacional de Control, afirma concluyentemente: "*La Planta Concentradora de Toquepala desde el inicio de sus operaciones hasta la fecha no cuenta con el Título de Concesión de Beneficio (...), en cuyo trámite (la SPCC) debió cumplir con diversos requisitos, entre ellos la construcción de depósitos de relaves.*" (Contraloría, 1990: 52)

Constata el mismo informe que el otorgamiento de las autorizaciones provisional y definitiva de funcionamiento de la planta concentradora de Toquepala, así como su ampliación se hicieron "*sin haber cautelado el cumplimiento del Reglamento de Seguridad e Higiene Minera en lo relativo a la disposición final de los relaves*". (Ibidem: 1990:77).

¿Cómo pudo la SPCC obtener autorizaciones de funcionamiento de su planta concentradora Toquepala sin cumplir con las disposiciones legales vigentes? ¿Cómo, si no tiene Título de Concesión de Beneficio, pudo mantenerse prácticamente en la informalidad durante estos años?

En el Perú muchas veces lo provisional resulta siendo definitivo. La SPCC tenía la necesidad de iniciar los trámites para conseguir la autorización provisional para operar la planta, ofreciendo cumplir con las disposiciones legales. En consecuencia, afirmó que la emisión de los relaves al mar sería una "*salida temporal*"... que para perjuicio del país dura ya ¡más de treinta años!

En 1960 SPCC consiguió autorización provisional del funcionamiento de la planta concentradora de Toquepala por RD N° 1043 de junio de 1960. En 1964 mediante RD N° 640 el Ministerio de Minería autorizó a SPCC la ampliación de dicha planta. Ese mismo año la autoridad minera le ofició pidiendo realizara las obras necesarias para la adecuada disposición de sus relaves; en esta resolución se precisaba que SPCC debía observar las disposiciones contenidas en el Reglamento de Seguridad e Higiene Minera, Arts. 273 al 284. Precisamente los Arts. 280 al 282 exigían a los titulares de las concesiones de beneficio la instalación de depósitos de relaves.

El año 1967 SPCC obtuvo la autorización definitiva de funcionamiento por Resolución N° 6, obligándose al estricto cumplimiento de las normas de seguridad e

higiene mineras, sin aún haber cumplido con la disposiciones legales vigentes. SPCC a estas alturas obviamente entendió que la "salida temporal" de arrojar sus relaves al mar era definitiva, pues obtuvo sin mayores observaciones la resolución de autorización definitiva de funcionamiento de su planta de concentración Toquepala. Así lo informó a la autoridad minera el año 1983 cuando solicita se le otorgara en vía de regularización el Título de Concesión de Beneficio de Toquepala. Afirmaba SPCC en la referida solicitud que por RD N° 1043 de junio de 1960 se le había autorizado el funcionamiento de la planta concentradora Toquepala "... y con ello el sistema de evacuación de los relaves..."; situación, decía la empresa, ratificada en 1977 por el decreto expedido por la Dirección General de Minería.

La oportunidad para regularizar en definitiva su situación, de contar con autorización de evacuación de sus relaves al mar y obtener el "Título de Concesión de Beneficio" de la planta concentradora Toquepala, se presentó por requerimiento de la autoridad minera que exigió la actualización general del "Padrón de Concesiones Mineras" para efectos del pago del canon territorial (Contraloría, 1990:54).

El canon territorial debió cobrarse desde 1972 en aplicación del Art. 90 de la Ley 18880 a la Concesión de Beneficio Toquepala. Obviamente, como SPCC no tenía ni la autorización para arrojar relaves al mar ni el Título de Concesión de Beneficio Toquepala, no pudo pagar el canon territorial. El no pago de un canon territorial da lugar a la caducidad de las concesiones, pero en este caso la omisión del pago del canon territorial no podía hacer caducar una concesión no inscrita. Es de esta forma como operan las empresas en la informalidad, y SPCC —en este caso— se mantuvo en esa situación.

La autoridad minera no exigió la construcción de las canchas de relaves, por lo que la Contraloría de la República señalaba que hubo, en este punto, "inacción por parte de las autoridades competentes". Mencionaba, por ejemplo, que la División de Seguridad e Higiene Minera demoró cuatro años (1983 a 1987) para dar opinión favorable al otorgamiento del Título de Concesión de Beneficio, y que la emisión de esta opinión no se sustentó en una inspección ocular sino en información falsa.

De otro lado, la División de Seguridad e Higiene Minera indicó que la SPCC sí tenía Título de Concesión de Hacienda de Beneficio de Toquepala y que existiendo tal título no era necesaria la verificación. Si lo afirmado por la División en referencia hubiera sido tal, lo que habría procedido hubiera sido la declaración de caducidad de la Concesión de Beneficio Toquepala por falta de pago del canon territorial. Lo evidente es que no existió título pues la misma SPCC solicitó su otorgamiento en 1983.

El año 1987, a raíz de la queja del pueblo de Ite, se mencionó en el Informe N° 385-87-EM/DGM/SH haber constatado daños por efecto del vertimiento de relaves

al mar, y se recomienda su almacenamiento en depósitos adecuados. Pero no se tomó ningún tipo de medida que diera solución al problema.

El trámite de regularización de la concesión sólo continuó en 1989, sin haber merecido opinión de la asesoría legal durante esos años. Regresó a la División de Seguridad e Higiene Minera que emitió nuevo Informe, N° 147-89-DGM/SH, en el cual se afirmaba que *"los relaves son vertidos al mar por no haber sitio aparente para su disposición"*; solicitando adicionalmente a la SPCC que se sirva presentar autorización de vertimiento de residuos industriales.

De acuerdo al ordenamiento legal vigente esta autorización debía otorgarla la Dirección Técnica de Salud Ambiental. Lo sorprendente es que entre las recomendaciones del informe referido no se pedía a la SPCC que presentara tal autorización, sino que *"justifique el vertimiento de relaves al mar"*. El ejercicio de la función de control ambiental por parte del Ministerio de Energía y Minas, en este caso concreto, resultó totalmente ineficiente, contemplativo e ineficaz para evitar la evacuación indiscriminada de estos desechos al medio ambiente.

La solicitud de regularización de la Concesión de Beneficio de Toquepala debió seguir este trámite. La Contraloría de la República constató una demora de cuatro años para emitir un informe favorable por parte de la Dirección de Fiscalización Minera.

La SPCC no cumplió con construir canchas de relave

La obligación de construir depósitos de relaves estaba prevista en el Código de Minería de 1950. En cumplimiento de este dispositivo legal SPCC debió de presentar la documentación técnica correspondiente para el funcionamiento de la mina, incluyendo el proyecto para la construcción de los depósitos de relaves, ante la Jefatura de Minería correspondiente. Sin haber verificado a cabalidad el cumplimiento del reglamento de Seguridad e Higiene Minera del Código de Minería de 1950 ni el cumplimiento de los Arts. 281 y 282 de cuya aplicación se desprendía la exigencia de construir depósitos de relave, la autoridad minera expidió las autorizaciones provisional y definitiva para el funcionamiento de su planta de concentración Toquepala.

En 1958 la SPCC solicitó al Estado el uso de terrenos eriazos para destinarlos al depósito de relaves, consiguiendo la cesión de 8 198 Ha en 1959 por resolución de la autoridad minera. En el Informe 001-89-CGR de la Contraloría se manifiesta que SPCC habría construido canchas de relave en la quebrada Santallana, durante la puesta en marcha del proyecto de Toquepala (Contraloría, 1990: 79). Pero el trámite regular sorpresivamente se vio interrumpido por otro paralelo. SPCC de pronto se habría dado cuenta de que necesitaría descargar una

cantidad tan inmensa de relaves que ningún depósito la podría sostener. Con este argumento el año 1959, en una solicitud dirigida a la misma autoridad, informa que descargaría relaves al cauce del río Locumba y luego al mar, y pide autorización para cambiar la ubicación de la toma del canal de Ite Norte añadiendo que había adquirido los fundos ubicados en la parte baja del valle para dicho fin. Ya en 1960 una resolución de la autoridad minera facultó el uso de terrenos eriazos para destinarlos al transporte, desplazamiento y almacenamiento de relaves. Y una subsiguiente resolución de la autoridad minera del año 1960 aprobó las obras de traslado de la bocatoma de Ite.

SPCC tenía ya previsto arrojar los relaves al mar por la bahía de Ite. Era necesario, entonces, comprar las tierras ubicadas en las riberas del río para no tener problemas con los propietarios. Con este cometido adquirió los fundos Sopladera y otros de 112,4 Ha ubicados en las pampas de Ite-Playa; y luego solicitó que se emitiera resolución de expropiación, que la autoridad minera concedió en 1961. En este caso no se aplicó la ley que obligaba a SPCC a indemnizar por tal expropiación a los dueños, además de pagarles por el valor del terreno. A estas alturas no se podía aplicar la ley pues SPCC ya era propietaria de los fundos que luego expropió a su favor. Esta disposición de expropiación para fines de utilidad pública prevista en el Código de Minería de 1950 sirvió únicamente para que SPCC contara con una resolución que hiciera referencia a la forma de almacenaje de los desechos, que a su vez no autorizaba precisamente la emisión de los relaves al mar.

La parte considerativa de tal resolución es elocuente cuando dice: "...la Southern Perú Copper Corporation como concesionaria de numerosos intereses mineros en Toquepala, Quellaveco y Cuajone le corresponde el uso gratuito de los terrenos materia de su solicitud de conformidad con la parte final del Art. 33 del Código de Minería, por haberse acreditado en la diligencia de Inspección Ocular actuada por el personal de la Jefatura Regional de Minería de Tacna, que dichos terrenos eriazos son indispensables, para el transporte, desplazamiento y almacenamiento de los relaves desde la planta de concentración instalada por la solicitante hasta el océano Pacífico"³³.

La parte resolutive obviamente no se pronuncia respecto a la emisión de relaves al mar, pues no le correspondía.

2.5.1.2. Relaves de la mina de Cuajone

En 1969 se suscribió el Contrato Cuajone. En este instrumento se autorizó a SPCC la descarga de sus relaves procedentes de la mina Cuajone al océano Pacífico

³³ Resolución Directoral 17-3-60.

en la bahía de Ite, debiendo, añadía el contrato, sujetarse a las disposiciones de la Ley de Aguas.

Trámites de concesión de beneficio no contaron con el cumplimiento de las disposiciones sobre relaves

El proyecto integral de ingeniería de la concentradora Botiflaca fue aceptado en enero de 1976 por la Dirección General de Minería. Ese mismo año se aprobó el proyecto integral de ingeniería de conducción de relaves al mar, el mismo que fuera objeto de revisión por la División de Fiscalización, Área de Proyectos Específicos (Contraloría, 1990:82).

La autorización definitiva de funcionamiento de la concentradora Botiflaca se otorgó mediante proveído de la Dirección General de Minería de octubre de 1977. Y el Título de Concesión de Beneficio de la Concentradora Botiflaca se otorgó por Resolución Directoral N° 150/81-EM-DGM de 14-Set-91.

El Contrato Cuajone no facultó el incumplimiento de la Ley de Aguas

La facilidad con la que SPCC obtuvo las autorizaciones y finalmente el Título de Concesión de Beneficio, para el funcionamiento de la concentradora Botiflaca, tiene que ver con la equivocada interpretación del contrato suscrito entre la SPCC y el Estado peruano. En efecto, dicho contrato estableció en su Cláusula 5-7 párrafo 2°: *"Los relaves provenientes de esta concentradora (se refiere a la concentradora Botiflaca) serán conducidos por medio de un sistema de tuberías y canales por el interior de los túneles ferroviarios mencionados en el párrafo 5-3 al actual punto de salida de los relaves de la Concentradora de Toquepala mediante la descarga de este material a la Quebrada Cimarrona, cerca de Toquepala, y de allí al mar, para cuyo transporte y descarga la Compañía queda autorizada"*.

Las autoridades mineras, en mérito a la cláusula antes descrita, entendieron que el Contrato Cuajone autorizaba a la SPCC la descarga de sus relaves al mar. De tal manera que sin mayor inconveniente otorgaron las autorizaciones y el Título de Concesión de Beneficio correspondiente. Pensamos, al igual que la Contraloría de la República, que si bien el Contrato Cuajone describió el sistema de evacuación de relaves al que la SPCC quedó autorizada, no facultó a ésta para contaminar el mar. Si hacemos una interpretación sistemática del Contrato Cuajone, este instrumento normativo especial derivó el tratamiento de uso de aguas a las disposiciones de la Ley de Aguas. En efecto, la cláusula 6-3, párrafo 10, señala: *"Queda específicamente establecido que los usos de agua que efectúe la Compañía estarán sujetos a las disposiciones de la Ley General de Aguas 17752 y su Reglamento"*.

El estudio realizado por la Sociedad Peruana de Derecho Ambiental a pedido del INADE Tacna (1989) estima que el Contrato Cuajone tenía una vigencia de diez

años a partir de su suscripción. En tal sentido, el régimen de excepción –si existió– ya venció y, en consecuencia, a la fecha el Estado no tenía ningún impedimento contractual para exigir a la SPCC que dejara de evacuar sus relaves al mar.

Correspondía entonces, a las autoridades competentes, aplicar en este caso la Ley General de Aguas, en concordancia con el Reglamento de la Ley General de Minería. Estos dispositivos requerían un informe de las autoridades de agua, agricultura, pesca y minería, y opinión en consulta del Consejo Superior de Aguas, para luego por resolución suprema emitir pronunciamiento respecto a la factibilidad de la emisión de desechos en el mar. Obviamente, teniendo en cuenta que los desechos no produjeran contaminación del cuerpo receptor por encima de los niveles establecidos en la Ley de Aguas y a la capacidad de resistencia del ecosistema³⁴.

En resumen, para los casos de las minas de Toquepala y Cuajone la SPCC no contó con autorización para verter relaves en el mar; no cumplió con el Art. 399 del DS 034-73-EM/DGM ni con el Art. 57 del DS 261-69-AP, pues nunca contó con la autorización del Consejo Superior de Aguas para verter los relaves de las minas de Toquepala y Cuajone a la orilla del mar ni con la aprobación de la autoridad sanitaria, requisitos procesales de orden público que no podía eludir. En el caso de la mina Cuajone, por más que existiera un contrato bilateral que en su cláusula 5.7 le autorizaba verter sus relaves al mar, los requisitos antes mencionados debieron cumplirse, pues los usos de agua se le otorgaron al amparo de la Ley General de Aguas y el contrato no autorizó a SPCC contaminar el mar.

En el caso de la mina Toquepala no contó además con el Título de Concesión de Beneficio, y en el segundo el contrato suscrito con el Estado sometió los usos de agua al cumplimiento de las disposiciones sobre conservación y preservación de los recursos hídricos. En ambos casos se evidencia, pues, un ineficiente control estatal.

2.5.2. Los reclamos populares por la emisión de relaves

Los reclamos populares orientados a resolver la problemática de contaminación por relaves parecen haberse desenvuelto por canal distinto al trámite legal de obtención de autorizaciones y licencias de usos de agua. Una explicación puede estar en el carácter de los mismos "petitorios" dirigidos al Poder Ejecutivo vía Presidencia de la República o ministros de Estado que no tuvieron ninguna incidencia en la solución del problema.

Durante los años 1964-65 se comenzaron a sentir los primeros reclamos por la contaminación de la bahía de Ite, que fueron canalizados por la Corporación de Desarrollo de Tacna ante los ministros de Fomento, Minería y Pesquería. Inspeccio-

³⁴ Para mayor información ver el punto 2.6.2.3

nes especializadas a la zona precisaban los daños del momento y los previstos, y exigían el retiro del relave del cauce del río Locumba. Como consecuencia de estos reclamos, en 1964 el Director de Minas ofició a la SPCC para que realizara las obras necesarias para la adecuada disposición de sus relaves; sin embargo la misma dependencia autorizó ese mismo año la ampliación de la planta de concentración Toquepala y en 1967 su funcionamiento definitivo.

Inspecciones de años posteriores corrieron peor suerte: se hicieron las constataciones y se archivaron, no mereciendo mayor comentario de las autoridades del sector minero. Una de las poblaciones afectadas, Meca Grande, canalizó débiles protestas a través del sector correspondiente, en este caso el Ministerio de Pesquería.

Testimonios obtenidos durante la investigación evidencian que la caleta Meca Grande tenía una dinámica económica propia. Se nos informa que vivía en la zona mucha gente; sin embargo ahora es una zona despoblada que parece un pueblo fantasma. Meca era uno de los puertos de mayor actividad pesquera artesanal del sur del Perú, después de Ilo. El ingreso progresivo de la contaminación minera provocó, de un lado, que los pescadores sintieran los efectos de la ingesta tóxica de pescado — es común escuchar el recuerdo de antiguos habitantes de la zona sobre casos de intoxicación con pescado contaminado, náuseas, dolores de cabeza, vómitos, etc. — y, de otro lado, la decadencia total del puerto pues la pesca se hizo cada vez más rara. La gente terminó migrando a poblados cercanos.

En 1975 la autoridad sanitaria realizó una inspección por exigencias de la comunidad regional. Analizó muestras de agua y concluyó recomendando la construcción de canchas de relaves. Esta recomendación no se cumplió y la referida autoridad no toma acción hasta quince años después. Los reclamos populares de la década del 80 serán analizados en acápite posterior pues se dieron en el contexto de la lucha por solucionar el problema ambiental de manera global.

2.5.3. Las disposiciones administrativas no garantizaron el control de la contaminación por relaves

La mina de Toquepala en treinta años de funcionamiento no contó con título de concesión de beneficio (este hecho fue constatado por la Contraloría en 1989), ni con la autorización para arrojar sus relaves de las minas de Cuajone y Toquepala al mar. La investigación de la Contraloría reveló la omisión de funcionarios del Estado en la aplicación de las disposiciones legales vigentes. Pero estas constataciones también son evidencia de que la informalidad en el Perú se extiende hasta empresas transnacionales que aparentemente se encuentran ejerciendo actividades debidamente inscritas. Resulta evidente que la SPCC ha venido actuando con

una ambivalencia empresarial en la economía formal pero, a su vez, opera como el gran sector de la economía informal, sin contar con las autorizaciones correspondientes.

Lo grave de esta constatación es que el Estado no funciona en los sectores económicos identificados como los marginales de la economía —que pugnan por la supervivencia diaria y que en cierto modo sostienen al país, como menciona De Soto (1989)— sino que tampoco lo hace en los sectores denominados de punta.

Este estudio ha seguido el recorrido de cada uno de los derechos de agua y las autorizaciones en todas las instancias del Estado. Esto nos permite concluir que los procedimientos legales en nuestro país no sólo están hechos para obstaculizar la formalización jurídica, sino que pueden ser muy bien utilizados por quienes quieren evadir ésta de sus actividades para lucrar en su beneficio, derivando, como en este caso, sus costos ambientales a otras actividades económicas y a la sociedad.

Resulta evidente también que los sectores económicos marginales evaden la ley, no sólo porque los trámites son engorrosos, sino fundamentalmente porque consiguen ventajas adicionales operando en la economía informal; y que con mayor razón los sectores económicos de punta se colocan en la informalidad cuando ésta les va a reeditar un mayor beneficio.

Las dos conclusiones recién expuestas difieren de lo afirmado por De Soto en su estudio sobre el sector informal. Pero estimamos, al igual que él, que se hace necesaria una profunda reforma en la concepción de cómo operan los procedimientos para evitar que las normas se constituyan en trabas que justifiquen comportamientos empresariales inapropiados y que terminan trasladando sus costos de operación a otras actividades económicas.

Nuevamente, si la planificación y los mecanismos de control jurídico dejan de funcionar o no forman parte de la ley, deliberadamente o por omisión de los legisladores, no van a tener viabilidad ni jurídica ni social.

2.5.4. Normas legales y control de la contaminación por desechos de la fundición

Tres décadas de contaminación ambiental producida por la fundición metalúrgica de Ilo no han sido motivo de preocupación específica de las autoridades. Nos interesa, por ello, analizar este problema desde el ángulo histórico-jurídico, así como desde sus consecuencias sociales; esto es, el tratamiento que desde el Estado se ha dado para abordar esta problemática, así como las respuestas a los reclamos populares.

2.5.4.1. Autorizaciones obtenidas por SPCC para el funcionamiento de la fundición de cobre durante la vigencia del Código de Minería

El Informe Nacional de Control emitido por la Contraloría General de la República señala *in extenso* los pormenores de la obtención de las autorizaciones de funcionamiento de la planta "La Fundición". Sobre la base de esa información se detallan en este acápite las autorizaciones que obtuvo SPCC y el incumplimiento legal en la tramitación de las mismas (Contraloría, 1990: 186 a 210).

El Título de Hacienda de Beneficio "La Fundición" fue aprobado por Resolución Ministerial N° 4 del 7 de enero de 1948 a favor de la Northern Peru Mining and Smelting Company. El Estado le otorgó a dicha empresa un plazo de cuatro años a efectos de que proceda a instalar la planta. La Northern cedió estos títulos a la SPCC.

En varias oportunidades el plazo para la instalación de la planta "La Fundición" se prorrogó a pedido de SPCC y sólo en setiembre de 1957 la empresa informó que había dado inicio a las obras de construcción. El 27 de abril de 1957 la SPCC presentó la documentación técnica para la instalación de "La Fundición", *incorporando el proyecto para la construcción de una Planta de Ácido Sulfúrico Plano-400-1-02 "Ilo Smelter Plot Plan": Smelter Plant Service Building* (Ob. cit, 1990). Mediante Resolución Directoral N° de 14 de mayo de 1958 se otorgó la autorización provisional de funcionamiento de dicha planta.

Desde 1960 la SPCC solicitó la autorización definitiva de funcionamiento de "La Fundición", la misma que se le otorgó nueve años después, el 21 de agosto de 1969, mediante RD 0078-69-EM/DGM. En el transcurso de estos nueve años se realizaron informes técnicos e inspecciones sumamente contradictorios: mientras algunas verificaban incumplimiento de disposiciones legales y necesidad de mayor estudio respecto a los efectos contaminantes de gases y polvo emanados de la fundición, en otras se estimaba que el humo era en gran medida "vapor de agua" cargado de dióxido sulfuroso y sulfúrico, pero que existía remota o imposible contaminación de los valles más próximos, pues la ubicación de la fundición había sido decidida luego de una serie de estudios de dirección de vientos (Contraloría, 1990: 191). Es evidente la existencia de un marco legal que no se cumplió. En efecto:

a) Se otorgó a SPCC autorización de construcción y funcionamiento provisional de "La Fundición" el año 1958, sin exigir la instalación de equipos que evitaran la contaminación conforme a los Arts. 289 a 290 del Reglamento de Seguridad e Higiene Minera vigente desde 1951:

b) Se otorgó autorización definitiva de funcionamiento a la fundición de cobre el 21 de agosto de 1969, sin que la SPCC cumpliera con las disposiciones sobre seguridad e higiene minera previstas en el Código de Minería y su reglamento, y

específicamente sin verificar el cumplimiento respecto a los límites de presencia de SO_2 en la atmósfera³⁶, sin exigirle la ejecución del proyecto original conforme al cual se comprometía a instalar una planta de producción de ácido sulfúrico y (como veremos más adelante) sin tomar en consideración las disposiciones de la Ley 16583 que obligaba a SPCC a implementar alternativas técnicas para solucionar el problema de contaminación atmosférica.

La ampliación de la fundición metalúrgica de Ilo fue acordada en la cláusula 5.8. del Contrato Cuajone. El 10 de abril de 1974 SPCC presentó el proyecto integral de ingeniería de la ampliación de la fundición, que fue aprobado por decreto del Director General de Minería del 25 de febrero de 1976. Luego de concluidas las obras, la SPCC solicitó en 1977 la autorización definitiva de funcionamiento de su planta metalúrgica "La Fundición".

Las inspecciones realizadas por los funcionarios del Ministerio de Energía y Minas concluyeron pronunciándose a favor del otorgamiento de la autorización definitiva de funcionamiento de la ampliación de la fundición, sin haber verificado el cumplimiento de las siguientes disposiciones legales:

a) La realización de un estudio epidemiológico conforme lo estipula el Art. 388 del Reglamento de Seguridad e Higiene Minera a que hemos hecho referencia.

b) Verificación de la eficiencia de los equipos de control de la contaminación atmosférica y por polvos provenientes del proceso de fundición.

c) No se constató si las descargas de contaminantes a la atmósfera estaban dentro de los límites permisibles establecidos por el Instituto de Salud Ocupacional mediante DS N° 29/65 DGS, que para el caso del bióxido de azufre es de 5 ppm (partes por millón en volumen) o, en su caso, de 13 mg/m³.

d) No se constató si la SPCC contaba con registros de control de monitoreo ambiental que, conforme lo estipulado en el Art. 392 del Reglamento de Seguridad e Higiene Minera, estaba obligada a tener³⁷.

Resulta así inexplicable que existiendo una nueva legislación minera mucho más precisa en cuanto al control de las operaciones mineras, la SPCC el año 1978

³⁶ El Instituto de Salud Ocupacional fijó en 1965 los límites permisibles de SO_2 en la atmósfera en 5 ppm para plantas industriales.

³⁷ En efecto, la SPCC instaló equipos de medición de SO_2 pero no reportó al Ministerio de Energía y Minas el resultado del monitoreo. Luego de las exigencias de la Municipalidad Provincial de Ilo para que reporte ante dicho gobierno local los resultados del monitoreo, el año 1988 desactivó tales instalaciones y tres años más tarde las donó a la Municipalidad Provincial de Lince (Lima) para que tal entidad captara los niveles de contaminación ambiental en su distrito.

obtuviera autorización definitiva de funcionamiento de la ampliación de su fundición metalúrgica, nuevamente sin cumplir con las normas ambientales existentes.

2.5.4.2. Normas específicas para solucionar el problema de contaminación de la fundición metalúrgica

La inoperancia en la aplicación de la legislación general y los efectos directos causados por los humos de la fundición de cobre en dos valles importantes de la costa peruana, motivaron la emisión de una serie de dispositivos legales que intentaron dar solución al problema ambiental.

En el contexto de las protestas populares que se produjeron por las operaciones minero-metalúrgicas de SPCC, se dieron las siguientes disposiciones legales:

- Ley 16583 del 9 de junio de 1967
- DS 47-F del 21 de junio de 1967
- DS 089-68-F0 de agosto de 1968
- RS 032-EM del 21 de abril de 1969
- RM 090-EM/DGM del 3 de junio de 1969
- RM 180-EM/CAN del 22 de noviembre de 1986
- DS 022-89-EM/CAN de 22 de noviembre de 1989

El contenido de cada una de estas normas se especifica en el *anexo 6*, pero desde ya presentaremos las más importantes.

Alcances de la Ley 16583 (9-Jun-67)

Como ya se ha referido, los efectos contaminantes de la fundición de cobre se sintieron desde el inicio de sus operaciones básicamente en la salud humana y en la agricultura. El sector que manifestó prontamente sus reclamos fue el agrícola, que consiguió en 1967 la emisión de la Ley 16583.

Este dispositivo contiene medidas destinadas a solucionar en forma definitiva el problema de las emisiones gaseosas de la fundición de cobre. Veamos sus aspectos más importantes:

a) Conmina a SPCC a poner en práctica dentro de un plazo no mayor de seis meses la alternativa de solución a la contaminación atmosférica que aprueben el Instituto de Salud Ocupacional (INSO) y la autoridad minera.

b) Faculta al Ministerio de Fomento y Obras públicas a determinar el plazo máximo que se requiera para ejecutar el proyecto correspondiente a la solución seleccionada, debiendo establecer sanciones pecuniarias para el caso en que se incumpliera el plazo convenido.

c) Crea la Comisión de Alto Nivel (CAN) para evaluar integralmente los daños causados por la acción directa e indirecta de los humos provenientes de la fundición metalúrgica de la SPCC en los valles de Ilo y Tambo. La CAN instalará subcomisiones locales permanentes, una en cada valle, las que se encargarán de la valorización indemnizatoria por campaña agrícola en favor de los damnificados.

d) Plantea las indemnizaciones en términos de la internalización de los costos ambientales por daño directo, indirecto y daño económico-social.

La ley denomina *daño directo* al causado a las plantaciones en los valles de Ilo y Tambo y *daño indirecto* al producido por la reducción del valor de los predios afectados, que en circunstancias normales habría sido asignable a dichos predios, y al determinado por las limitaciones de desarrollo futuro, que hace que las inversiones se retraigan; y *daño económico y social* al producido en el caso específico de la comunidad de Ilo por la acción del factor negativo que significa el aniquilamiento de la actividad agrícola en el valle del mismo nombre.

La Ley 16583 continúa vigente y los agricultores del valle de Ilo reciben indemnización por los daños directos ocasionados a sus cosechas³⁸. Sin embargo, hasta la fecha no se valorizan ni los daños indirectos ni el daño económico-social provocado a la población de Ilo y tampoco los daños en el valle de Tambo. Las autoridades locales tampoco han utilizado los alcances de esta norma para reclamar indemnizaciones en favor de la población afectada por la contaminación ambiental.

Con la Ley 16583 se dieron varias disposiciones reglamentarias posteriores que tuvieron que ver con la obligación de SPCC de buscar alternativas técnicas para evitar la contaminación atmosférica. El DS 89-68-F0, reglamentando la Ley 16583, exigió a la empresa que cumpla con presentar una solución técnica para eliminar los efectos nocivos de los humos emanados de la fundición en el plazo de seis meses. La misma norma fijó un plazo de treinta meses para que la SPCC proceda a construir una serie de instalaciones adicionales para eliminar los efectos nocivos que pudieran producir los humos de la fundición.

En cumplimiento de tales dispositivos SPCC presentó al Ministerio de Energía y Minas un estudio en el que concluía que resultaba inviable la instalación de una planta de ácido sulfúrico. Argumentaba en dicho estudio que no era factible tal construcción por no existir mercado suficiente para este producto (Contraloría, 1990:213). Tal estudio no debió eximir a la SPCC de cumplir con presentar otras alternativas técnicas para la solución definitiva a la contaminación por humos,

³⁸ La referencia es genérica pues cada año la pugna de los agricultores para lograr el pago es larga y tediosa. Desde hace dos años, además, la SPCC viene recurriendo al poder Judicial para impugnar las resoluciones administrativas que ordenan los pagos y hace entrega de sumas diminutas, lo que está produciendo una inevitable destrucción del valle.

máxime cuando el propio DS 089-68-F0 había fijado un plazo de treinta meses para que la empresa construyera instalaciones adicionales para eliminar la contaminación atmosférica.

El Estado no tuvo capacidad para hacer cumplir sus propias disposiciones pues, sorprendentemente, la Dirección General de Minería dio por cumplido el mandato de la Ley 16583 con la presentación de ese estudio y no exigió alternativas distintas o, en todo caso, la construcción de plantas de ácido sulfúrico modulares hasta obtener la solución definitiva.

Conforme constata la Contraloría, el Ministerio de Energía y Minas nunca se pronunció respecto al estudio de SPCC, ni a favor ni en contra, y menos aún el Instituto de Salud Ocupacional. Precisa la Contraloría que los funcionarios de Energía y Minas de ese entonces debieron exigir a SPCC implemente una solución a la contaminación producida por los humos de fundición en aplicación del Art. 1 de la Ley 16583 y del DS 089-68-F0 de fecha 21-Jun-67. Como consecuencia de esta inacción, la problemática continúa vigente.

La Ley 16583 debió ser el instrumento legal que permitiera, dos décadas atrás, dar solución definitiva al problema de la contaminación atmosférica. En términos de técnica jurídica del derecho ambiental, esta es una disposición de vanguardia que se coloca en el caso de la internalización de los costos ambientales generados por la contaminación por SO_2 en los valles de Ilo y Tambo. La reglamentación de la norma estuvo muy bien dirigida a precisar los tiempos y plazos para la ejecución del plan de recuperación. Pero es claro que el Estado no tuvo capacidad de supervisión y de hacer cumplir sus propias normas y, como ya hemos referido en el acápite anterior, el Ministerio de Energía y Minas paralelamente otorgaba autorización definitiva para el funcionamiento de la fundición y su ampliación.

El Decreto Ley 21110 (4-Mar-75)

En 1975 Estado peruano se reserva el aprovechamiento de las emisiones gaseosas provenientes de las operaciones metalúrgicas para fines de industrialización, precisando que las empresas quedan obligadas a adecuar sus instalaciones para su aprovechamiento por el Estado y a cumplir con las disposiciones de seguridad e higiene minera.

Obliga a los concesionarios de tales operaciones metalúrgicas a la adecuación interna de las emisiones para su uso racional por parte del Estado. No exime a los concesionarios de sus obligaciones ni de sus responsabilidades de control interno previstas en la Ley de Minería y su Reglamento. Las medidas de seguridad y control dentro de las plantas del concesionario continuarán siendo de su exclusiva responsabilidad. Este dispositivo sirvió para que SPCC argumentara a nivel de opinión

pública que ya no tenía obligación de solucionar el problema ambiental, pues por dicha ley tal obligación habría sido derivada al Estado. Pero, como puede colegirse del texto de tal norma, la mencionada empresa debió cumplir un programa de modernización de su fundición a fin de obtener una mejor calidad de SO_2 , para que pudiera ser usado como insumo en la producción de ácido sulfúrico. Nuevamente, sin mayor explicación, no lo hizo; y las autoridades responsables del control no se ocuparon de hacer cumplir la norma. Otra vez el problema quedó sin solución.

2.5.4.3. Disposición de escorias sin autorización

La SPCC desde el inicio de sus operaciones metalúrgicas depositó escorias en la orilla de la playa. Estas playas eran de un paisaje excepcional, según comentan antiguos habitantes; los pastos llegaban casi a la orilla del mar y la pesca era abundante.

Los testimonios al respecto son elocuentes. Una persona refiere que las playas eran de arenas plateadas, muy finas, con áreas rocosas en donde la actividad ictiológica era exuberante: *"...la gente dejó de ir porque era lejos y porque no dejaban entrar, la carretera era de SPCC..."*. Cuando se le pregunta cómo es que dejaron que las escorias invadieran la playa, nos indica, *"...yo era muy chica, no tenía idea de lo que podía pasar, pero me gustaba ver como caía esa olla roja incandescente. Nunca pensé que podría llegar a dañar la playa. Después dejé de ir; no se podía entrar fácilmente. La empresa había construido una garita de control, la carretera era de ellos"*.

En efecto, en la negociación del Contrato Toquepala se facultó a SPCC a construir carreteras privadas. Una de estas era justamente la de la fundición.

"Muchos años después, cuando visité el lugar me dieron ganas de llorar. No podía creer lo que estaba viendo no sólo en la playa sino que ya no existía ni siquiera el 'Gramadal'. Esta playa había desaparecido³⁹, menos las rocas donde aprendí a nadar...".

Estas últimas habían sido cubiertas totalmente por las escorias, según refiere otra persona.

Lo cierto es que respecto a los daños sobre el paisaje y la actividad ictiológica producida por los desechos de la fundición de cobre no se recogieron mayores reclamos de la comunidad hasta la década del 80. Además, el control estatal estuvo totalmente ausente.

³⁹ La existencia de ojos de agua en esa zona y la presencia de lomas se extendía hasta la playa, por eso el nombre dado a la misma era "El Gramadal".

Autorizaciones que ostenta SPCC

La SPCC obtuvo concesión de terrenos eriazos para depositar escorias cuya vida probable era de siete años; también obtuvo autorización del Ministerio de Marina para usar terrenos ribereños en un máximo de 50 m. Ninguna de estas autorizaciones facultaba a SPCC para arrojar escorias a la orilla del mar.

No se han encontrado inspecciones de las autoridades competentes manifestando su preocupación por estas descargas, hasta el año 1986. En ese año una Comisión del Congreso de la República verificó *in situ* los hechos, pidiendo a la SPCC explicaciones sobre tal comportamiento.

La SPCC refirió que desde 1982 no efectuaba este tipo de descarga. El año 1991, en cumplimiento de la disposición contenida en el DS 020-89-PCM (que será presentada más adelante) la SPCC reportó haber variado la vía de tráfico del convoy en una línea paralela a 10 m hacia el Este. Las escorias continúan arrojándose en la misma plataforma formada por el antiguo botadero de escorias que se extiende hasta la playa con dirección noroeste lo que hace evidente que continuarán siendo arrastradas por acción del oleaje. Los pescadores artesanales dan cuenta de un crecimiento periódico de la línea de playa en toda el área, cuyo desplazamiento es hacia el norte.

Resulta evidente que no sólo en lo relacionado a emisiones gaseosas, sino también en cuanto a la disposición de las escorias, en ningún momento fueron observadas las disposiciones legales vigentes, ni por el Ministerio de Energía y Minas ni por el ex-Ministerio de Marina⁴⁰.

La empresa SPCC desde su instalación debió cumplir con una serie de normas relativas a la seguridad e higiene minera contenidas en el Código de Minería y luego en la Ley de Minería (DL 18880), para obtener la autorización de funcionamiento provisional y definitivo de la planta de fundición y para mantener en operación sus instalaciones; su incumplimiento ha generado los problemas de contaminación ambiental ya descritos anteriormente. Ni disposiciones específicas posteriores ni los cambios legislativos posibilitaron la modificación de esta situación.

Se presenta entonces, por parte del Ministerio de Energía y Minas, el mismo tipo de comportamiento estatal al que hacíamos referencia en el punto 2.4: autorizaciones entregadas sin cautelar las normas de seguridad e higiene minera, morosidad en el trámite (nótese por ejemplo que la autorización de funcionamiento definitivo de la fundición demora nueve años), etc.

La Contraloría es elocuente al demostrar que numerosos funcionarios del Estado estarían comprometidos por acción u omisión con el incumplimiento de sus

⁴⁰ Al Ministerio de Defensa, que hoy asume las funciones del ex-Ministerio de Marina, le corresponde el control de la contaminación de las aguas continentales y marinas.

funciones de control y fiscalización minera. Sin embargo, no nos parece que sea la única explicación que pudiera surgir de tan complejo problema. Resulta interesante traer a colación, respecto a esto, el diagnóstico de las instituciones del Estado que hace De Soto (1989), pero no en el sentido de la morosidad de trámites que ahuyenta la actividad económica formal, sino en el sentido de que tal morosidad no coadyuva a la eficacia que los referidos trámites persiguen.

El asunto entonces estaría por el lado del ejercicio efectivo de los mecanismos de control ambiental. Al respecto hay varios criterios. Caillaux, por ejemplo, señala: *"El Perú cuenta con leyes y normas legales de relevancia ambiental pero como en otros países su diseño obedece a concepciones sectoriales, cada sector tiene programas de previsión o de control ambiental pero no existe una política nacional del ambiente que oriente la acción del sector público y de los particulares. Esto ha significado una fragmentación de la gestión ambiental; que en la práctica significa que lo que el Ministerio de Salud protege, el Ministerio de Energía y Minas destruye..."* (Caillaux, 1991:37).

Si sólo la sectorialización fuera el origen del inadecuado control ambiental, se podría admitir la apreciación que al respecto hace Caillaux; sin embargo, como se verá en el capítulo siguiente, en la práctica ninguno de los ministerios pudo ejercer mínimos mecanismos de control ambiental en el caso de la preservación de los recursos hídricos. No se descartan en los elementos anteriores, pues son parte del problema; sin embargo, es necesario incorporar dos elementos adicionales:

1) El condicionamiento económico que ejercen las transnacionales en los países del sur a partir de sus inversiones en sectores productivos del Estado, que a su vez impone los mecanismos de control ambiental. Algo así como "el gato de despensero"; y,

2) que estos sectores productivos responden a políticas nacionales de un Poder Ejecutivo que no ha internalizado la gestión ambiental en su concepción de desarrollo y que, en consecuencia, no tiene diseñadas estrategias de tratamiento al capital extranjero en este campo.

En efecto, la determinación de las políticas de tratamiento al capital extranjero no solo provienen de un ministerio; es decir, es política del Estado y ésta no es ajena a lo que ha venido ocurriendo en los países latinoamericanos durante estas décadas; que conciben que los recursos naturales son ilimitados y que la contaminación es el costo que debemos pagar por el desarrollo y que aceptan el condicionamiento que ejercen las transnacionales cuando afirman que *"pueden conseguir mejores condiciones para la inversión en otros lugares"*. En suma, la ausencia de control tiene varias aristas que deben ser consideradas para enfrentar la solución a este y otros problemas ambientales que se producen en nuestro país.

2.5.5. Protestas populares y contaminación causada por la fundición de cobre

Desde la instalación de la fundición de cobre los habitantes de Ilo sintieron los efectos de la contaminación atmosférica en su salud y en la producción agrícola. La planta se instaló en una zona de pastos naturales⁴¹ que ancestralmente sustentaba una economía de pastoreo temporal de ganado, pequeñas áreas productivas mantenidas por manantiales⁴², entre las lomas costeras, y dos valles de importante producción agrícola (Tambo de 10 000 Ha e Ilo de 480 Ha).

En el caso de las áreas de pastoreo la SPCC –conocedora de los efectos contaminantes de los humos- utilizó diversos mecanismos conminatorios para obligar a los propietarios de estas tierras a abandonarlas o venderlas a terceros.

Durante el período de la construcción de la fundición de cobre, según versan algunos testimonios, la SPCC difundió a través de "corrillos" los efectos dañinos de los humos en estas áreas "aconsejando" a sus propietarios la venta de estas tierras a terceros para que no se "perjudicaran". En otros casos, diciendo que la SPCC pediría la expropiación de estas tierras por necesidad y utilidad pública, para destinarlas a fines mineros, y que entonces más conveniente resultaba venderlas. El temor, el desconocimiento y la pasividad de los lugareños ocasionaron el efecto deseado; muchos de ellos terminaron vendiendo estos terrenos a los propietarios del ganado que ocupaba periódicamente estas áreas; otros, incrédulos, optaron por mantener sus tierras y vieron poco a poco su destrucción definitiva por los efectos de la contaminación atmosférica, hasta que tuvieron que abandonarlas.

La SPCC no tuvo necesidad, pues, de pagar conforme al Código de Minería el costo de estas tierras a sus propietarios y la indemnización correspondiente, ni se conoce de ningún tipo de denuncia formulada por los afectados sobre estas áreas.

A fines de la década del 60 los agricultores de los valle de Ilo y Tambo, tras largos reclamos, consiguieron una disposición legal (la Ley 16583) que, como se ha mencionado, fue un significativo avance en la búsqueda de internalizar los costos ambientales generados por la actividad minera. Sin embargo los agricultores del valle de Ilo fueron los únicos que lograron concretar la valorización del daño

⁴¹ Como se refiere en el capítulo I, las lomas son ecosistemas propios de la costa desértica subtropical que histórica y culturalmente han mantenido una economía de articulación transversal. Estos ecosistemas son muy frágiles y favorecen la presencia de una flora y fauna exóticas de especial valor turístico.

⁴² Estas quebradas que se extienden entre los valles de Ilo y Tambo, sostenían fundos dedicados al cultivo de olivo y frutas. Entre los más importantes se conocen Miraflores, Pocoma, Agua Buena, Alfaro, Platanal y Los Molles. Ver figura 1.5.

causado a sus cosechas en aplicación de dicha ley. Los otros daños directos e indirectos y los daños económico-sociales no pudieron ser valorizados a pesar de que la Ley 16583 lo establecía como obligación; tampoco los agricultores del valle de Tambo han logrado que a la fecha se valoricen los daños a sus cultivos.

Los propietarios de fundos agrícolas cuya fuente de abastecimiento de agua eran los manantiales tampoco fueron considerados en las valorizaciones, a pesar de sus constantes reclamos, y algunos inclusive mantuvieron largos e infructuosos procedimientos judiciales. La SPCC argumentó que no debían ser indemnizados por no encontrarse sus fundos en el valle de Ilo.

En la década del 60 los fundos más cercanos ubicados al norte de "La Fundición", como el caso de Pocoma y Miraflores, entre otros, fueron adquiridos por SPCC. A mediados del 70, luego de la reforma agraria, estos fundos pasaron a formar parte de los terrenos de experimentación que mantiene el Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA) en convenio con SPCC.

Los reclamos por los daños a los cultivos del valle de Tambo fueron muy esporádicos y correspondieron más bien a épocas concretas, una de ellas vinculada a la exigencia de soluciones a fines de la década del 60. El comportamiento estatal obligó a los agricultores más afectados a optar por salidas individuales, como la venta de sus fundos. Los actuales agricultores no guardan memoria histórica de estos hechos y más bien explican el deterioro de su actividad agropecuaria por las plagas, la falta de técnicas modernas para el cultivo, etc.

Actualmente quienes todavía reclaman la aplicación de la Ley 16583, en el valle de Tambo, son vistos como *"gente marginal que busca sacar provecho de su ineptitud"*. Y al lado de ello, la política de relaciones públicas de la SPCC logra neutralizar cualquier tipo de inquietud mediante la donación periódica de pequeñeces a los municipios distritales.

Por otro lado, la población local no tuvo mayor capacidad para responder frente a los daños a su salud causados por los humos, a pesar de que el marco legal existente desde fines de la década del 60 (nos referimos a la Ley 16583) incluyó la obligación de valorizar los costos sociales derivados de la emisión de SO_2 a la atmósfera.

Sólo entrada la década del 80 la población de Ilo logró sostener una importante protesta frente al problema y resultó siendo el articulador de una serie de alternativas de solución, reclamos y propuestas que tuvieron como protagonistas principales al gobierno local y al Frente de Defensa de los Intereses del Pueblos de Ilo (FEDIP Ilo). Este aspecto será desarrollado en el *punto 2.7.2* del presente capítulo.

2.6. LA PRESERVACIÓN DE AGUAS: MARCO NORMATIVO Y GESTIÓN

El término "preservación de los recursos hídricos" ha sido incorporado a la legislación de aguas entrad^a la década del 70. Como ya se ha referido en el acápite 2.2, la Ley General de Aguas usa el término "preservación" para definir los mecanismos destinados a evitar la contaminación de las aguas, y es en este sentido que se utiliza el término preservación en este texto.

En este acápite analizaremos cómo se estableció en el ordenamiento jurídico la forma de evitar la contaminación de los cursos de agua, la aplicación de la normativa por parte del Estado desde la instalación de SPCC y cómo han operado las variaciones legislativas en el tratamiento de la contaminación de las aguas. Por ello, se analizarán disposiciones legales de dos períodos normativos, el Código de Aguas de 1902 y la actual Ley General de Aguas, y finalmente los últimos cambios normativos y su incidencia en la preservación de los recursos hídricos en el caso SPCC.

2.6.1. La preservación de las aguas según el Código de Aguas

El Código de Aguas no dio tratamiento directo a la contaminación de las aguas por efecto de la actividad minera, pues derivó su otorgamiento y las limitaciones para su ejercicio a leyes especiales, y su control al Código de Minería. Sin embargo, al normar sobre las servidumbres de aguas y establecer los derechos y las limitaciones de éstas se normó sobre la contaminación de las aguas.

En el control de la contaminación de aguas por relaves mineros el Código de Minería de 1950 normó los mecanismos de control de los efluentes de la industria minera exigiendo a las empresas del sector la construcción de "canchas de relaves". Este tratamiento normativo estableció el marco del ejercicio de derechos ciudadanos en materia de preservación de los recursos hídricos en dicho período normativo.

2.6.1.1. Recursos legales frente a la contaminación de aguas

Para el caso del ejercicio de los derechos de servidumbres se normó la posibilidad de reclamo por parte del dueño del predio sirviente. Así, si el predio dominante, ubicado aguas arriba del predio sirviente, depositaba residuos industriales al cauce del río —los mismos que perjudicaban al predio sirviente— éste no estaba obligado a recibir aguas procedentes de establecimientos industriales; en tanto la obligación del predio sirviente era recibir aguas que naturalmente, sin la intervención humana, fluyen de los terrenos superiores. En consecuencia, en el caso de

recibir aguas contaminadas, el dueño del terreno inferior tendría derecho al resarcimiento por daños y perjuicios.

Con esta lógica el Código de Aguas estableció el derecho a oponerse a recibir los sobrantes, esto es, residuos de establecimientos industriales que arrastren o lleven en disolución sustancias nocivas introducidas por los dueños de aquéllos. Esta concepción internaliza el costo de la contaminación de las aguas en el productor de la misma, lo que suponía una fuerte actuación de los agentes económicos en el control del agua, quienes debían usar el fuero judicial para dirimir sus diferendos, una vez agotada la vía administrativa, que en ese caso era la autoridad municipal y el Ministerio de Fomento. Así, los reclamos por contaminación de aguas correspondían a los particulares afectados.

El Código de Aguas no se puso en los casos de contaminación de aguas en los que no existiera un particular afectado que reclamara el derecho al resarcimiento, pues señalaba expresamente que era el dueño del terreno inferior el que tenía derecho a reclamar por daños y perjuicios (ver Artículo 76 del Código de Aguas). Se entiende, así, que el derecho a reclamar por el daño provenía de un interés legítimo derivado de un perjuicio de tipo económico.

Por eso en los casos de la contaminación del mar o de la contaminación de 21 Km de cauce del río Locumba y de las pampas de Ite Playa, al no existir directamente particulares "afectados", el mecanismo de reclamo usado por las comunidades locales y sus autoridades fue presentar memoriales a los diferentes ministerios⁴³.

Así, la preservación del agua básicamente estuvo centrada en el papel gestor que jugó el sector privado como reacción a la contaminación de una fuente de agua sobre la que tenía derechos adquiridos; para ello el particular requería además, en caso de reclamo judicial por daño ambiental, probar el daño causado en tanto la carga de la prueba está en quien sustenta la demanda.

2.6.1.2. Inicios de la gestión del agua: el control administrativo

Como se ha mencionado, durante la vigencia del Código de Aguas los mecanismos de otorgamiento de los recursos hídricos se regulaban por el mercado, y la contaminación de las aguas de particulares en función del perjuicio causado a los agentes económicos receptores de la contaminación. El fuero competente era en este caso el Judicial, una vez agotada la vía administrativa.

⁴³ Como se ha explicado anteriormente, los fundos de las riberas del río Locumba y de las pampas de Ite Playa fueron comprados por SPCC para luego proceder a arrojar sus relaves al mar.

El control del uso de aguas públicas estuvo a cargo del Ministerio de Fomento. Esto, vinculado a su otorgamiento con fines de desarrollo industrial e hidroenergético pues la época correspondió a una direccionalidad gubernamental de usar el agua como medio para alcanzar el crecimiento económico, así como a la necesidad de montar sistemas institucionales formales dentro del sector público para la gestión del agua, con el fin de ejecutar proyectos hidroenergéticos que incrementaran la productividad⁴⁴.

Adicionalmente, en este período legislativo, existió preocupación del Estado por cuidar la salubridad pública evitando la contaminación de las aguas de consumo doméstico, y el control se asignó a la Policía Municipal y al Ministerio de Salud.

2.6.2. La preservación de las aguas según la Ley de Aguas y normas complementarias

La acción para preservar las aguas, es decir para evitar su contaminación, implica necesariamente mecanismos preventivos y de control sobre los cuales el Estado asumió directa responsabilidad administrativa.

En lo relativo a la contaminación de aguas por cualquier actividad, la Ley 17752 señala la prohibición de *"verter o emitir cualquier residuo, sólido, líquido o gaseoso que pueda contaminar las aguas causando daños o poniendo en peligro la salud humana o el normal desarrollo de la flora o fauna o comprometiendo su empleo para otros usos"*. Establece, como excepción, que podrán descargarse desechos únicamente cuando:

- a) Sean sometidos a tratamientos previos;
- b) se compruebe que las condiciones del receptor permitan los procesos naturales de purificación;
- c) se compruebe que con su lanzamiento submarino no se causará perjuicios a otros usos; y
- d) en otros casos permitidos por el Reglamento.

La Ley de Aguas establece adicionalmente una exigencia a las empresas industriales que operan frente a las zonas costeras: la mantención de la zona de playa que corresponde al frente que ocupan en perfecto estado de higiene, estando absolutamente prohibido que allí se arrojen materiales contaminantes. Entrada la década del 70, como parte de la aplicación de políticas impulsadas por los organis-

⁴⁴ En América Latina, esta necesidad condujo a la conformación de instituciones técnicas competentes orientadas al uso del agua (CEPAL-a, 1989:26).

mos internacionales, el Perú ha sido partícipe de la incorporación de estructuras cada vez más frondosas destinadas al control ambiental y particularmente de los recursos hídricos, en los que el Estado ha asumido directa responsabilidad del control de la contaminación de las aguas.

A pesar de la existencia de este marco normativo se aprecian abiertas contravenciones legales; trámites administrativos que no se siguieron y que estaban dirigidos a evitar la contaminación; un método de aplicación de la Ley de Aguas que se mostró inoperante para controlar la contaminación y, finalmente, una multi-disciplinarietà en el manejo del recurso que diluyó las responsabilidades sectoriales. Estos puntos van a ser desarrollados seguidamente, para luego hacer mención a los mecanismos que tuvieron los particulares para ejercitar acciones de reclamo por el daño ambiental causado.

2.6.2.1. Contravenciones a la Ley de Aguas y normas complementarias en materia de preservación de recursos hídricos que debieron subsanarse en la década del 70

En la década del 70, a pesar de la existencia de normas taxativas que desde la vigencia de esta ley prohibieron la polución de las aguas, se produjeron abiertas contravenciones que se resumen a continuación:

a) En el caso del uso de las aguas para las minas de Toquepala y Cuajone que se devuelven contaminadas. La responsabilidad estatal estaba dirigida a comprobar que su utilización no causara contaminación o pérdida de estos recursos, conforme lo señala el Art. 32 de condiciones concurrentes para el otorgamiento de cualquier uso de aguas. De haberse aplicado esta norma en forma correcta no se habría permitido el uso de las aguas como medio de transporte de relaves ni su devolución con altos índices de metales pesados que la inutilizan para otro tipo de usos.

En cuanto a la SPCC, la ley establece sanción administrativa por haberse producido en este caso la variación del régimen y la calidad de las aguas, ya que el usuario del agua se compromete a usarla sin perjuicio de otros usos.

b) En la disposición de relaves de las minas de Toquepala y Cuajone debió evitarse la contaminación del río Locumba, de las pampas de Ite-Playa y de la bahía de Ite, de haberse aplicado la Ley de Aguas en lo concerniente a las prohibiciones expresas sobre vertimientos de contaminantes mineros en cuerpos de aguas.

El Art. 145 del DS N° 261-69-AP, Reglamento de la Ley General de Aguas, señala expresa prohibición de que como consecuencia de explotaciones mineras se contaminen recursos de agua y tierras agrícolas o potencialmente cultivables, así

como cultivos que pudieran existir en las zonas de influencia de la evacuación de sustancias sólidas, líquidas y gaseosas. Lo propio señala el Art. 396 del Reglamento de Seguridad e Higiene Minera, añadiendo que tampoco se verterán en lagunas naturales, aunque sus aguas no se usen para la agricultura. En el presente caso se aprecia un evidente incumplimiento de la ley pues los relaves ocupan el cauce de un río, se contaminan sus aguas, las áreas de cultivo de las riberas del río y las pampas de Ite-Playa.

La SPCC incumplió, además, disposiciones del Código del Medio Ambiente que en su Art. 63, sustituido por el Art. 50 del Decreto Legislativo 708, establece que los desechos que fuesen arrojados al mar debían encontrarse en condiciones técnicas aceptables para no alterar la salud humana y las cualidades del ecosistema.

c) En el caso de la emisión de gases conteniendo SO_2 y partículas en suspensión de metales pesados provenientes de fundición, y el arrojado de escorias en las playas, debieron prohibirse pues la Ley de Aguas obliga a mantener en perfecto estado de higiene las zonas aledañas a las áreas costeras a empresas industriales que desarrollan actividades en dichas zonas, justamente para evitar la contaminación.

d) En el caso del deterioro de la calidad del agua en la cuenca de Locumba, la SPCC contraviene el Art. 14 de la Ley General de Aguas y Art. 30 de su reglamento, pues ha variado el régimen y la calidad de las aguas de la cuenca de Locumba al extraer el agua de alta calidad de su cabecera, dejando discurrir por los ríos de los valles aguas con alta contaminación natural, poniendo en grave riesgo la diversidad de los ecosistemas y la salud pública de las poblaciones que beben estas aguas (por ejemplo la ciudad de Ilo), así como la diversidad genética del ecosistema de esta cuenca.

En suma, la SPCC está violando con estas acciones la Ley General de Aguas que estipula prohibiciones expresas en relación a preservación de las aguas en calidad, limitaciones en la variabilidad de cursos de agua y prohibiciones taxativas respecto a contaminación de cuerpos de aguas continentales y marítimas con gases, metales pesados o cualquier otro medio como es el caso de las escorias. La SPCC está incumpliendo disposiciones expresas del Código de Medio Ambiente respecto a la prohibición de arrojar relaves al mar, que señalan que éstos deben encontrarse en condiciones técnicas tales que no alteren el ecosistema ni la salud humana.

Además está violando el Convenio para la Protección del Medio Marino y la Zona Costera del Pacífico Sudeste, y el Protocolo para la Protección del Pacífico

Sudeste ratificados por el Perú por Resolución Legislativa N° 24926, contra la contaminación proveniente de fuentes terrestres.

Estas normas consideran que la contaminación del medio marino se produce por la introducción que hace el hombre, en forma directa, de sustancias que contaminan el mar (en este caso se introducen al mar relaves y escorias) e indirectamente (las zonas costeras aledañas a la fundición de cobre receptionan gases de SO_2), de sustancias o de energía en el medio marino cuando produzca o pueda producir efectos nocivos tales como daños a los recursos vivos y la vida marina, peligros para la salud humana, obstaculización de las actividades marítimas, la pesca y otros usos legítimos del mar, deterioro de la calidad del agua del mar para su utilización y menoscabo de los lugares de esparcimiento.

Cualquier vertimiento deberá contar con el permiso de las autoridades competentes y se tendrán en cuenta los estándares internacionales; y, como se ha referido, SPCC no cuenta con la autorización sanitaria para verter relaves, escorias y gases al mar.

2.6.2.2. La administración de aguas y la gestión para un uso racional

En el contexto de las nuevas políticas latinoamericanas de manejo de los recursos hídricos se promulgó la Ley General de Aguas y en el Ministerio de Salud se forjaron instituciones encargadas del saneamiento ambiental. En este acápite se presentarán los mecanismos administrativos que debieron seguirse desde las responsabilidades sectoriales para evitar la contaminación de las aguas. Se comentarán los siguientes aspectos:

- El procedimiento para otorgar aguas para fines mineros y los mecanismos para su preservación.

- El procedimiento para la expedición de la autorización de vertimiento de desechos en cuerpos de agua.

- En los trámites de otorgamiento de usos de agua

- a) Como puede verse de los expedientes tramitados por SPCC para adecuar sus derechos de concesión a licencias de uso de aguas, la referida autoridad sólo analizó la calidad de aguas que otorgaba, mas no se preocupó de la calidad de aguas que la empresa devolvería luego de someterla al proceso de concentración de minerales.

- b) Igualmente debió controlar en los trámites de otorgamiento que se evitara la contaminación del mar con la evacuación de relaves y no, como se hizo, exigir el canon por vertimiento de desechos, sin que existiera la autorización de vertimiento respectiva.

Procedimiento para tramitar la autorización de vertimiento de desechos en cuerpos de agua

La SPCC debió tramitar ante la autoridad administrativa correspondiente en vía de regularización, para el caso de la mina de Toquepala y la fundición, autorización sanitaria para emisión de desechos en el río Locumba y áreas costeras (bahía de Ite y la fundición), además de cumplir con las recomendaciones que debió dar la referida autoridad. Y para el caso de los desechos derivados de la mina Cuajone, tramitar su autorización de vertimiento de desechos (relaves) en cuerpos de agua (río Locumba, pampas de Ite-Playa, orilla del mar, en la bahía de Ite) por la vía administrativa regular.

- **En el caso de escorias**

El trámite se tenía que seguir ante la autoridad sanitaria. Para el efecto SPCC debió presentar una solicitud pidiendo que se le autorizara verter los desechos en cuerpos de agua, adjuntando los requisitos correspondientes. La autoridad sanitaria, una vez realizada la inspección ocular, el muestreo correspondiente y las investigaciones necesarias, debería haber procedido a admitir o denegar el pedido.

A nuestro entender este procedimiento debió concluir denegando la autorización, pues las escorias contaminarían la playa, tal como el tiempo se ha encargado de demostrar; y, sobre todo, porque podía haberse ubicado estos desechos en las quebradas circundantes a la fundición de cobre.

- **En el caso de relaves**

Necesariamente hay que hacer una interpretación sistemática de las normas existentes en cada momento histórico para definir el procedimiento que debió seguir SPCC para el vertimiento de desechos en el mar y deslindar la responsabilidad estatal en el control.

Cada mina requirió un tratamiento diferenciado. Veamos:

a) *La mina de Toquepala.*- Ya entre 1970 y 1973 pudo resolverse el problema de emisión de relaves de esta mina si se cumplía con las disposiciones vigentes.

La Ley General de Aguas establece que queda terminantemente prohibido que se polucionen aguas como consecuencia de la emisión de relaves en fuentes de agua, indicando que éstos deben ser depositados en "canchas de relaves", debiendo la autoridad de aguas, la sanitaria o la minera exigir el cumplimiento de tal disposición. Adicionalmente, menciona que sólo podrán descargarse desechos cuando sean sometidos a tratamientos previos o cuando se compruebe que las condiciones del receptor permitan los procesos naturales de purificación.

La misma ley, en el reglamento del título tercero, establece el procedimiento normal que sigue un trámite solicitando autorización de vertimiento de desechos en fuentes de agua; se entiende que éste es el que debió seguir SPCC en el caso de la mina de Toquepala. En efecto, en vía de regularización la autoridad sanitaria debió tramitar la autorización de vertimiento de desechos en un plazo no mayor de seis meses, en 1970 (conforme a lo establecido por el Art. 174 del reglamento del título III de la Ley).

La Contraloría coincide con esta interpretación y señala, adicionalmente, que la empresa con fecha 13 de agosto de 1970 tramitó su solicitud de otorgamiento de la autorización de vertimiento de 53 500 m³/día de pulpa de relaves de la mina de Toquepala y 20 l/seg de aguas servidas de las instalaciones de Ilo. Observa además, en el Informe de Control, que no obstante el tiempo transcurrido las solicitudes y reiteraciones no han sido tramitadas, dando lugar a que a 1990 no existiera ningún pronunciamiento oficial negando o admitiendo tal petición por parte de la autoridad sanitaria. En suma, tal autoridad, conjuntamente con las de minería, agricultura y pesquería, permitieron el vertimiento de relaves de las plantas concentradora de Toquepala al mar, contraviniendo el Art. 61 de la Ley General de Aguas (Contraloría, 1990:108-109).

b) *La mina Cuajone.*- Atendiendo a la cláusula 5-7, segundo párrafo, del contrato suscrito con el Estado peruano, con fecha 18 de agosto de 1977, SPCC solicitó autorización de vertimiento de 53 419 m³/día de pulpa de relaves de la concentradora Botiflaca. La Contraloría General de la República constata que hasta 1990 la autorización no se había tramitado.

En 1973 hubo una modificación de las disposiciones reglamentarias que en materia de emisión de relaves regulaban la Ley General de Aguas. Esto implicó una variación en el procedimiento y trajo serias confusiones en la aplicación de las normas. En efecto, el Reglamento de Seguridad e Higiene Minera aprobado por DS N° 034-73-EM señalaba como excepción que se podían producir descargas de relaves en la orilla del mar, en el caso de grandes explotaciones mineras cuyo volumen de relaves imposibilitara su acumulación en quebradas. Para ello se requerían como condición informes previos de las Direcciones de Aguas, Agricultura, Pesca y Minería, informes que debían elevarse en consulta al Consejo Superior de Aguas para dar pie a la resolución suprema que decidiría el uso. Esta disposición reglamentaria debía aplicarse en concordancia con los requisitos exigidos por la referida ley para evacuación de desechos en cuerpos de agua.

Nótese que el DS 034-73-EM no indicaba a qué sector correspondía la emisión de la resolución suprema denegando o autorizando la emisión de relaves al mar. Esta grave omisión creó un serio vacío legal que coadyuvó al debilitamiento

de las instituciones responsables de intervenir en la solución del problema de vertimiento de relaves. El criterio que se asume en este estudio es que correspondía al sector Salud el pronunciamiento al respecto, por cuanto el Consejo Superior de Aguas es un órgano consultivo. El trámite para el otorgamiento de autorizaciones de vertimientos de desechos en cuerpos de agua se inicia en el sector Salud, y es éste el responsable, de acuerdo a la Ley de Aguas, de otorgar las autorizaciones de vertimiento de desechos.

Se considera que esta variación normativa era el marco legal administrativo apropiado que posibilitaría a SPCC realizar el trámite a efectos de que se le autorizara arrojar sus relaves de la mina Cuajone al mar. En efecto, el contrato suscrito el año 1968 autorizaba a la SPCC la descarga de relaves al mar, siempre y cuando cumpliera con lo establecido en la Ley de Aguas.

Recibido el expediente conteniendo los requisitos, la autoridad sanitaria debió efectuar una inspección ocular, el muestreo correspondiente y la investigación sobre los efectos de los relaves en el mar, para emitir más tarde un informe incluyendo las recomendaciones para que SPCC las cumpliera. A continuación debió derivar el expediente a las autoridades de Minería, Pesquería y Agricultura, para la emisión de los informes correspondientes, luego de lo cual se debió elevarlos al Consejo Superior de Aguas para la consulta correspondiente y, finalmente, emitir la Resolución Suprema admitiendo o denegando la autorización.

Se estima que luego de las investigaciones practicadas por la autoridad sanitaria y los informes de los sectores, la autorización de emisión de desechos, en las mismas condiciones que actualmente se hace, debió ser declarada improcedente. En consecuencia, SPCC habría tenido que presentar alternativas distintas de evacuación de relaves cuidando que las emisiones no alteren las condiciones normales del cuerpo receptor.

En suma, las omisiones de la autoridad sanitaria en el cumplimiento de sus deberes de función son evidentes: debió prohibir la descarga de relaves al mar, en el caso de la mina de Toquepala, y en el caso de la mina Cuajone debió derivar el expediente al Consejo Superior de Aguas para obtener una opinión multisectorial y emitir posteriormente la resolución suprema correspondiente⁴⁵.

El Consejo Superior de Aguas tuvo serias dificultades para abordar el problema de la emisión de relaves en el mar. El acta de la vigésima novena reunión de este organismo evidencia escaso conocimiento del alcance de sus funciones, ausencia de

⁴⁵ El trámite para emisión de relaves en áreas costeras continúa vigente, y es precisamente el que debió seguirse frente a la propuesta de SPCC de emisión submarina de relaves, con la diferencia de que la resolución corresponde ahora al Ministerio de Energía y Minas.

asesoría jurídica especializada para arribar a conclusiones que permitieran avanzar en su solución y desazón respecto a la actuación esquiva del sector minero para asumir sus responsabilidades en esta instancia (Contraloría, 1990, anexos).

En el caso de los humos y las escorias de la fundición

La autoridad sanitaria debió controlar, en vía de regularización, el cumplimiento de la ley en lo relativo a la prohibición de emisiones gaseosas (humos de la fundición) y residuos sólidos (escorias) en cuerpos de aguas, disposición contenida en el Art. 22 de la Ley General de Aguas, DL 17752. Además el reglamento del título I de la ley indica que ningún vertimiento de residuos podrá efectuarse en aguas marítimas del país sin contar con la autorización de la Dirección Técnica de Salud Ambiental. Por la ubicación de su fundición (Punta Tablones), a orillas del mar, SPCC debió tramitar tal autorización a manera de regularización en el plazo fijado por la ley y al momento de ampliar la fundición en 1976, pero no cumplió con estas disposiciones legales.

2.6.2.3. Criterios para la aplicación de la Ley de Aguas en materia de recursos hídricos

La Ley de Aguas, como se ha referido, establece la prohibición del vertimiento de cualquier desecho contaminante en cuerpos de agua y añade, como excepción, que cualquier descarga se podrá producir cuando las condiciones de la fuente receptora permitan los procesos naturales de purificación. Adicionalmente señala que la autoridad sanitaria dictará las providencias y aplicará las medidas necesarias para el cumplimiento de las prohibiciones y sus excepciones; así como establecerá los límites de concentración permisibles de sustancias nocivas que pueden contener las aguas según el uso al que se destinen.

El reglamento del título I de la Ley de Aguas clasificó la calidad de los cuerpos de agua en general respecto a sus usos y presentó una tabla de límites de sustancias potencialmente peligrosas para cada tipo de uso, entre las que se encuentran metales pesados, y otra tabla con los límites de la demanda bioquímica de oxígeno, entre otros valores. No fijó los límites permisibles de sustancias nocivas en los cuerpos de agua; quedó así, en la autoridad sanitaria, el establecimiento de los límites de soportabilidad de los ecosistemas, según el uso de cada cuerpo de agua. Es decir, la autoridad sanitaria tiene la facultad para clasificar todos los cuerpos de agua del país, así como para autorizar los límites de la descarga de contaminantes en función al tipo de uso que tiene cada fuente.

Esta facultad tiene en su base la opción por el método de control denominado sistema de control de "medios prácticos y disponibles" que "...consiste en

controlar la contaminación en el nivel más bajo posible, con la aplicación en cada caso de los medios existentes y disponibles en el momento, para limitar la emisión..." de contaminantes en los cuerpos de agua (Macher, 1992).

Según testimonio de los funcionarios de la Dirección Técnica de Salud Ambiental, siguiendo el criterio referido adoptan como metodología de control de la contaminación el del límite de soportabilidad del ecosistema en el cuerpo receptor; evaluación a partir de la cual se establecen las condiciones de evacuación de los residuos. Para instituir el límite de contaminación, toman las muestras de aguas en el cuerpo receptor, no así en el canal mediante el cual se evacúan los desechos cuando la contaminación se ha producido.

Con el mismo criterio, en caso de otorgar autorización para emisión de desechos, tendrán en cuenta la soportabilidad del ecosistema incorporando el elemento clasificación de los cursos de agua, es decir, si tales aguas son usadas para fines domésticos, de preservación de flora y fauna acuática, etc. En el caso SPCC, se entendería que el efluente contaminante es el canal de "relaves" formado por los desechos no económicos del proceso de concentración del cobre y el agua usada como medio de transporte de los desechos. Las muestras de agua para medir contaminación se debieron tomar, en consecuencia, en el río Locumba y luego en el mar.

Este discernimiento evidenciaría la contaminación química producida por los relaves en el cauce del río Locumba. En las pampas de Ite-Playa y en el mar lo evidente sería el crecimiento desmedido de la demanda bioquímica de oxígeno, lo que ha destruido la vida marina en toda el área impactada. Para evaluar la contaminación química en el mar se requiere necesariamente la elaboración y aplicación de un modelo matemático que calcule los niveles de dispersión de las partículas finas de los relaves en la columna de agua, con una proyección al período de funcionamiento de las dos minas, pues en las muestras tomadas en el desarrollo del estudio, sólo el cobre, en el mar, está por encima de los límites permisibles para la protección de la vida de la fauna acuática que fija la Ley de Aguas; lo que contrasta con los niveles de contaminación encontrados en mariscos, que son sumamente altos. Esta ambigüedad ha llevado a SPCC a afirmar que los relaves no producen contaminación química, y posiblemente ha ocasionado la inacción de la Dirección General de Salud Ambiental.

En el caso del ingreso del agua al cauce del río Locumba, tratándose de un río totalmente ocupado por los relaves, en el cual los límites de soportabilidad del ecosistema se han roto por completo, no entendemos el porqué de la inacción de la autoridad sanitaria. Aun tomando los límites permisibles que aparecen en la clasificación de las aguas según su tipo en el cuerpo receptor, se observa que están muy

por encima de los límites permisibles para la protección de las aguas tipo V. Nos referimos a los criterios de clasificación y protección de las aguas que aparecen en los Arts. 81 y 82, título II del reglamento de la Ley de Aguas.

El procedimiento que sigue la autoridad de aguas es medir el nivel de contaminación en el cuerpo receptor y no en el canal de evacuación de los desechos. Éste es clasificado de acuerdo al tipo de uso, para luego evaluar su capacidad de recepcionar los contaminantes.

Esta metodología de control ha sido una de las causas del mantenimiento de la contaminación derivada de la industria minera, a pesar de existir normas taxativas sobre prohibiciones de emisión de relaves en cuerpos de agua.

En efecto, la doctrina en esta materia indica que el sistema de medios prácticos disponibles exige contar con profesionales competentes en prácticas de control, así como tener en cuenta que el grado de reducción de la polución exige que la autoridad actúe teniendo como componente de su decisión un costo razonable para la industria contaminante, pues en el futuro a la nueva industria que se instale —al haber ya un grado de contaminación— se le tendrá que exigir mayor control ambiental, lo cual puede desalentar la inversión.

En el caso de aguas, exige de la autoridad de aguas o, en nuestro, caso la sanitaria:

a) El estudio de cada cuenca hidrográfica y la clasificación de los diversos cuerpos de agua de acuerdo con sus usos preponderantes, inclusive hasta su uso como vehículo transportador de desechos;

b) adiestramiento de personal; y

c) un sistema de autorizaciones para el control correctivo y preventivo, usando actividades de inspección y seguimiento.

En fin, esta metodología requiere un equipo técnico con capacidad de monitoreo permanente y de evaluar los límites de soportabilidad del ecosistema (Macher, 1992). Empero, ha demostrado su inoperancia para el caso de la contaminación por relaves.

2.6.2.4 Acción multidisciplinaria respecto a la preservación de los recursos hídricos

En el control de la contaminación del agua resultan siendo hasta cinco las autoridades responsables del control de la contaminación de aguas: el Ministerio de Agricultura y el de Salud otorgan las autorizaciones de uso y sanitaria, respectivamente, el Ministerio de Energía y Minas es responsable de controlar el efecto de las actividades mineras en el ambiente; el Ministerio de Pesquería en lo concerniente a la preservación de los recursos hidrobiológicos, y el Ministerio de Defensa

en lo vinculado al control de las actividades contaminantes en aguas continentales y marinas.

Existe opinión prácticamente unánime entre los entendidos respecto a que las leyes destinadas al control ambiental obedecen a un diseño sectorial y evidencian la ausencia de una política nacional que oriente la acción del sector público y de los particulares, lo que ha producido una fragmentación de la gestión ambiental. En el caso de la aplicación de la Ley de Aguas, los procesos de contaminación se generan en actividades que están reguladas en los sectores productivos. Por ejemplo, la autoridad minera otorga autorizaciones de funcionamiento que terminan generando problemas ambientales que el sector Salud debe luego proceder a solucionar (Cáceres Tori, 1986: 192).

Las orientaciones modernas de control de la contaminación de aguas reflejan importante especialización sectorial en la mayoría de países latinoamericanos, pero sugieren adicionalmente alternativas de estructuras técnico-administrativas, con una entidad colegiada multisectorial para establecer políticas y otra ejecutiva para aplicar esas políticas ambientales de prevención y control (Macher, 1982).

Se asume la necesidad de manejar el asunto del control ambiental a partir de un enfoque multidisciplinario, evitando que los sectores productivos tengan en sus manos los mecanismos de control ambiental para que no se vean presionados por los requerimientos empresariales. En el caso SPCC se ha encontrado evidente incumplimiento de leyes vigentes en cada autoridad:

a) El sector Energía y Minas: por el otorgamiento de autorizaciones de funcionamiento sin que la SPCC haya cumplido con las normas de higiene y seguridad minera.

b) El sector Salud: por la inacción en el ejercicio de sus funciones. En el trámite realizado por SPCC para que dicha autoridad emita pronunciamiento sobre la emisión de desechos en cuerpos de agua ésta no se pronunció, no solicitó el informe de las autoridades corresponsables y ni dió a la empresa recomendaciones para evitar la contaminación.

c) El sector Agricultura: por no haber ejercitado su función de control en el proceso de otorgamiento de licencias de uso de aguas para fines mineros.

d) El sector Pesquería: por no haber establecido, sobre la base de la legislación vigente y los convenios internacionales sobre protección del Pacífico Sudeste suscritos y ratificados por el Perú, regulaciones sectoriales de protección de las áreas costeras, zonas de intensa productividad marina.

e) La autoridad marítima: no ha ejercido sus funciones de control y protección de los recursos hidrobiológicos, de conformidad con las normas que dicta el Ministerio de Pesquería.

A la acción unilateral de cada sector para responder ante un problema concreto se añade el uso inadecuado de los canales existentes, tal como hemos visto en el caso de la intervención de la autoridad sanitaria y como puede apreciarse de la intervención del Consejo Superior de Aguas, que no cumplió su función de organismo de consulta para el caso concreto de los relaves de las minas de SPCC. Se advierte, además, escasa especialización en los sectores del Estado para ejercer mecanismos de control; total ausencia de coordinación para responder a políticas de control comunes y aplicar las normas positivas existentes; y carencia de canales fluidos de relación entre sectores para aplicar las normas que implican intervención multisectorial, como es el caso de la emisión de relaves de Cuajone.

A lo ya señalado hay que añadir una concepción centralizada y estatista del control ambiental que exigía, en todo caso, procedimientos eficientes, alta calidad profesional e instrumental y adecuados mecanismos de coordinación. En lo que respecta a la multisectorialidad, las municipalidades debieron cumplir un papel fundamental para el manejo de los recursos hídricos, desde la dación de la normatividad edil de la década del 80. Sin embargo, la ausencia de un entendimiento a nivel de los funcionarios municipales de la ecología, de los sectores del Estado vinculados a los asuntos ambientales, así como los agentes de desarrollo local como la empresa privada no ha permitido el ejercicio pleno de estas facultades.

En el caso de SPCC en acápite posterior (2.7.1) se desarrollará con detalle la acción tesonera de uno de los pocos municipios que enfrentó con convicción la defensa del medio ambiente de su localidad; nos referimos a la Municipalidad Provincial de Ilo.

2.7. PRESERVACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS: CONFLICTO, CONCERTACIÓN Y NORMATIVAS. INTENTOS DE SOLUCIÓN DEL PROBLEMA AMBIENTAL EN LAS DÉCADAS DE LOS 80 Y 90

Las protestas de los organismos de la sociedad civil canalizadas a través de las entidades de desarrollo regional y gobiernos locales, en estas dos últimas décadas, han obligado al Estado a tomar acciones dirigidas a solucionar el problema de contaminación ambiental de la zona sur. Un resumen de estos reclamos se aprecia en el *cuadro II.25* y un detalle de las disposiciones legales específicas, orientadas a la solución del problema durante estas dos últimas décadas, en el *anexo 7*.

A inicios de la década del 80 las variaciones normativas que se produjeron en la Ley de Municipalidades, y las elecciones democráticas para elegir representantes a los gobiernos locales, abrieron la posibilidad de que las municipalidades tomen parte en la solución del grave problema ambiental generado por las opera-

ciones minero-metalúrgicas de la SPCC⁴⁶. En la segunda mitad de la década se notaron los primeros intentos de las municipalidades de las zonas afectadas por hacer respetar sus fueros haciendo uso del nuevo marco normativo.

La ciudad que mantuvo el liderazgo en la defensa ambiental fue sin lugar a dudas Ilo. Como ya se ha mencionado, en esta localidad se dio una larga lucha por conseguir la solución al problema de la escasez de agua potable, acuñándose en las movilizaciones populares la consigna *"Agua sí, humos no"*. La lucha contra la contaminación ambiental la asumió el Frente de Defensa de los Intereses del Pueblo de Ilo (FEDIP) y el gobierno local la lideró.

Por su parte, la Municipalidad de Tacna desarrolló otra opción de reclamo ante el deterioro ambiental producido por los relaves en la bahía de Ite. El alcalde del distrito de Ite, localidad directamente afectada por acción de la contaminación por relaves, también emitió un elocuente pronunciamiento dirigido al Presidente de la República y a la opinión pública, en 1987. En la parte culminante de este pronunciamiento se decía: *"la 'Poza de Ite', una de las playas más hermosas de nuestro litoral, ha sido totalmente destruida por los relaves; la caleta Meca Grande, en la que se desarrollaba una intensa actividad de pesca artesanal que daba trabajo a cientos de familias, es hoy un pueblo fantasma; los camarones en el delta del río Locumba han desaparecido y las lagunas de Ite-Playa, que sostenían una intensa actividad de pesca y ganadería, han sido arrasadas por los relaves"*.

Este pronunciamiento se articuló a otras acciones de la comunidad tacneña como la de la Corporación de Desarrollo, la Universidad Jorge Basadre de Tacna y el ya mencionado reclamo judicial sustentado por la Municipalidad Provincial.

2.7.1. Tutela de los intereses colectivos en materia de preservación de los recursos hídricos

La legislación peruana no ha podido responder coherentemente a la defensa de los intereses colectivos derivados del daño ambiental ocasionado por la contaminación minera, pues éstos tienen una característica especial: el afectado por el deterioro ambiental es la colectividad; es decir, se trata de derechos de naturaleza difusa. Sin embargo, algunas figuras del derecho civil se estiman posibles de aplicar por quienes se sienten afectados.

Una de ellas es la responsabilidad extracontractual contenida en el Art. 1970 del Código Civil, que señala a la letra: *"Aquel que mediante un bien riesgoso o peligroso, o por el ejercicio de una actividad riesgosa o peligrosa causa un daño*

46 Mayor información al respecto se encuentra en Díaz Palacios (1988 y 1990).

a otro está obligado a repararlo". La Ley de Aguas, por su parte, señala a la actividad minera prohibición expresa de evacuar relaves en cuerpos de agua, justamente por tratarse de residuos peligrosos para la salud humana y los ecosistemas acuáticos. Existiendo estas normas, sólo sería necesario, para quien reclama, probar el nexo causal para tener derecho a la reparación.

Empero, como ya se dijo antes, la carga de la prueba está en quien entabla la demanda, debiendo éste demostrar que los efectos de la actividad riesgosa le han causado daños. Adicionalmente, requerirá tener legítimo interés para reclamar. Sin embargo, esta disposición no ayuda para el caso, en tanto no logra la paralización de la acción. Por ello, será necesario recurrir al Art. 961 del mencionado Código, referido a las limitaciones por razón de vecindad que señalan la obligación del propietario de una instalación industrial de abstenerse de perjudicar las propiedades contiguas o vecinas.

El derecho civil incluye algunas otras disposiciones que podrían servir para reclamar daño ambiental, como son la acción para pedir la cesación de actos lesivos contra los derechos de las personas que afectan la integridad de su salud, y el principio que establece que la ley no ampara el abuso del derecho; esto es, que aun cuando el que causa el daño lo ocasiona a pesar de ejercitar una actividad lícita, ésta no debe ser excusa para no responder ante las víctimas.

El problema más delicado para entablar demandas por daño ambiental, en el caso que nos ocupa, es el relativo a quien tiene derecho a reclamar, que debe demostrar no solamente la existencia del daño sino, además, que tiene legítimo interés económico o moral para hacerlo. Esto es: quizás el daño exista, pero el que reclama no puede demostrar su derecho a hacerlo puesto que le es imposible probar que le afecta en forma directa.

La acción de amparo —una acción de garantía constitucional que tiene por objeto la defensa de los derechos de libertad individual— es la que de alguna manera ofrece la posibilidad de reclamar por daño ambiental, atribuyéndose la persona que reclama la defensa del derecho individual de vivir en un ambiente saludable. Su objeto está dirigido al cese de la acción que ocasiona el recorte de tal derecho individual. La jurisprudencia ha ido ratificando esta opción, la misma que ha sido reforzada el año 1990 con la promulgación del Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, que reconoce el derecho a reclamar por daño ambiental aun cuando no exista legítimo interés económico o moral.

Como puede verse, la posibilidad de reclamo por la vía judicial para la solución del problema de contaminación de las aguas ocasionado por SPCC siempre ha resultado difícil y engorrosa. Se conoce solamente el caso de una acción de reclamo judicial llevada a tribunales peruanos en 1987, jurisprudencia de gran

trascendencia en tanto se dispuso el cese del vertimiento de los relaves de las minas de Toquepala y Cuajone al mar en el plazo de un año. El texto de tal jurisprudencia aparece en el anexo 8.

En aquel año, contando con el sustento técnico de un estudio realizado por la Corporación Departamental de Tacna (CORDE-Tacna) y en convenio con la Dirección Regional de Pesquería XII, la Municipalidad Provincial de Tacna, representada por su alcalde el ingeniero Tito Chocano Olivera, presentó ante el Poder Judicial una acción de amparo en contra de SPCC por contaminar el mar.

2.7.1.1. Contenido de la demanda del municipio tacneño contra SPCC

La demanda señalaba que la descarga de relaves entre Punta Picata y Morro Sama provocaba grave daño ecológico en la flora y fauna marina y obstruía el desarrollo pesquero de la zona. En consecuencia, se debía ordenar que SPCC tomara las medidas de control para disponer los relaves en otro lugar, donde no contaminaran las riquezas naturales. Afirmaba además que la SPCC contravenía el marco normativo legal peruano que protege el medio marino contenido en las siguientes disposiciones legales: el Art. 254 de la Constitución de 1979, la Ley General de Aguas (17752), la Ley 1880 (Ley General de Minería) y la Ley 23853 (Ley de Municipalidades).

2.7.1.2. Respuesta de la SPCC

La SPCC absolvió la demanda negándola y contradiciéndola en todos sus extremos. Sus argumentos más relevantes fueron:

- La incompetencia del alcalde de Tacna para reclamar en favor del medio ambiente;
- que la municipalidad no contaba con estudios ni investigaciones vinculados a la problemática de la contaminación en la bahía de Ite; y
- que la SPCC ejercitaba el derecho de vertimiento de relaves en la bahía de Ite con autorización del Ministerio de Energía y Minas y del Ministerio de Salud desde 1977.

La SPCC, además, dedujo excepciones procesales; es decir, argumentos dirigidos a evitar el pronunciamiento judicial sobre el fondo del asunto, entre otros alegatos como la presentación de un conjunto de pruebas y acciones administrativas llevadas a cabo por ellos para solucionar el problema.

2.7.1.3. Las pruebas de las partes

La Municipalidad Provincial de Tacna presentó como prueba fundamental el estudio técnico desarrollado por CORDE-Tacna y el Ministerio de Pesquería, ade-

más de documentos sobre la intervención de comisiones nacionales y regionales que intentaron mediar en la solución del problema:

SPCC adjuntó una cantidad impresionante de pruebas, como la exposición ante el Senado de la República en la que manifestaba que los relaves no contaminaban el mar, que sólo tenían un efecto en la modificación física del área del litoral, que no envenenaban el fondo marino ni destruían la flora y fauna marinas.

Presentó estudios realizados por diversas empresas por encargo de la propia SPCC y estudios de entidades del Estado cuyas conclusiones eran ambiguas y confusas respecto a la gravedad del problema, entre ellas el de Dames & Moore (1986)⁴⁷. Además, informes del Ministerio de Pesquería de los años 60, cuando los relaves aún no habían cubierto la bahía y su impacto era inicial, y las resoluciones de otorgamiento de terrenos para la emisión de relaves en tierra y las de expropiación de terrenos de la rivera del río Locumba.

Presentó como prueba, asimismo, el pago del canon por vertimiento de desechos y manifestó tener autorización sanitaria para arrojar relaves al mar desde el año 1977. Como hemos referido en el *punto 2.6.2.3.* el pago por vertimiento de desechos cobrado por la Dirección Técnica de Salud Ambiental (DITESA), no podía sustentarse en una autorización de vertimiento de desechos que DITESA nunca otorgó; en consecuencia, este cobro equivocado tampoco facultó a SPCC para arrojar los relaves al mar.

2.7.1.4. La sentencia en primera instancia

La sentencia declaró infundada la acción de amparo e improcedentes las excepciones deducidas por la SPCC. En otras palabras: el juez estimó que el alcalde tenía derecho a reclamar sobre un asunto ecológico y que el término para reclamar sobre el daño ecológico no había concluido; pero que no existían argumentos técnicos de peso que probaran que SPCC estaba contaminando el mar.

2.7.1.5. La resolución de la Corte Superior

Declaró improcedente la acción de amparo e insubsistente el pronunciamiento sobre la excepción de prescripción y confirmó en parte la improcedencia de la excepción de falta de personería. En otras palabras: la Corte Superior estimó que la acción de amparo no procedía, que el alcalde tenía derecho a reclamar daño ecológico y que el tiempo para el reclamo no había vencido.

⁴⁷ Como se ha mencionado anteriormente, los estudios de la mencionada firma reconocen los efectos de la contaminación marina del área impactada y las áreas de contaminación futura; sin embargo, sus conclusiones son totalmente ambiguas.

2.7.1.6. La resolución de la Corte Suprema

La Sala Constitucional y Social de la Corte Suprema de la República declaró fundada la acción de amparo presentada por la Municipalidad Provincial de Tacna en contra de SPCC por contaminar el mar, ordenando a SPCC realizara las acciones necesarias para evitar el vertimiento de sus relaves al mar. Los fundamentos de la Sala Constitucional y Social de la Corte Suprema de la República fueron bastante elocuentes y se sustentaron fundamentalmente en la tutela de los intereses denominados difusos. Manifestaba la referida Resolución:

a) Que hay derechos que tienen carácter difuso porque pertenecen a la colectividad; si se continúa pensando que el derecho protege únicamente al individuo particular, sería imposible una protección jurídica a los derechos ambientales que emergen como elementos esenciales para la vida. Añade que son derechos en estricto "colectivos" ya que de ellos nadie es "titular" al mismo tiempo que todos son a su vez titulares. En tal sentido la jurisprudencia procesal se ha tenido que ver en la necesidad de crear nuevos instrumentos para permitir el acceso a la justicia a esos reclamos que invocan un interés colectivo o difuso para accionar en la vía judicial.

b) Nuestra legislación procesal tutela intereses meramente individuales, tal es así que tiene derecho a accionar quien tiene interés legítimo económico o moral. Sin embargo con la promulgación del Código del Medio Ambiente la legitimación para interponer una acción de amparo fue extendida a cualquier persona aun cuando su interés no esté afectado directamente. Si bien entiende la Corte que no puede aplicarse este principio retroactivamente, establece que es preciso dejar sentada la jurisprudencia relativa a que la acción de amparo es el instrumento procesal pertinente para la tutela de los intereses difusos y fundamentalmente de los derechos ambientales consagrados constitucionalmente.

c) Pronunciándose sobre el fondo de la petición la Corte estima que la empresa SPCC debe cesar el vertimiento de los relaves mineros al mar. Sostiene la Corte que las diferentes acciones administrativas que viene desarrollando SPCC no eximen a la Sala Constitucional de emitir su pronunciamiento sobre el fondo del asunto reclamado, pues el daño que causan los relaves a nuestras costas requieren una urgente solución, la misma que no puede dejarse a lentísimos trámites administrativos, cuyas soluciones pueden llegar demasiado tarde frente al cotidiano daño ambiental.

Como se verá posteriormente este pronunciamiento judicial que tiene calidad de cosa juzgada y que debió concluir definitivamente con el problema de emisión de relaves en el mar en 1993, a la fecha no se ha ejecutado. Se está ante un evidente conflicto entre los poderes del Estado cuya resolución continúa pendiente.

2.7.2. Intervención de la Municipalidad de Ilo

Particular mención merecen las acciones desarrolladas por el gobierno local de Ilo. Señalaremos aquí las más importantes.

El año 1985 se promulgó la Ordenanza Municipal N° 06-85-CPI que obligaba a las instituciones públicas y privadas a registrar en toda comunicación escrita la frase *"Año de la defensa de la vida y el medio ambiente"*. Ese mismo año se promulgó la Ordenanza 08-85-CPI, la misma que dispuso obligaciones mínimas y preliminares que debían cumplir las empresas industriales. Se pedía así que realizaran una declaración de los efectos ambientales que generaban y que *"Por propia iniciativa propongan y ejecuten las medidas compensatorias en los casos necesarios"* (Díaz Palacios, 1988: 314).

Adicionalmente se estableció la obligación de la SPCC de reportar semanalmente a la Municipalidad Provincial de Ilo los controles que efectuaba de las concentraciones de dióxido de azufre de todas sus estaciones de control instaladas en Ilo. Sin embargo la respuesta de SPCC no se hizo esperar: en comunicación del 9 de agosto de 1985 argumentó que la obligación de reportar las concentraciones de SO₂ resultaba una violación a la propiedad privada, y que la responsabilidad del control de sus actividades le correspondía al Ministerio de Energía y Minas. No obstante, hicieron sus descargos respecto a los humos, escorias y ruidos de su ferrocarril que atraviesa la ciudad.

Respecto a los humos, SPCC presentó cuatro opciones; en relación a las escorias, dijo que desde 1982 ya no las descargaba a la orilla del mar; y en cuanto al ruido provocado por el ferrocarril que atraviesa la ciudad mencionaba que no tenía solución.

*"El informe de SPCC concluye señalando que el desmantelamiento de la fundición sería catastrófico para el país y la región, desde el punto de vista económico-social; y la producción de ácido sulfúrico ocasionaría un perjuicio mayor al que se pretende eliminar y que las otras alternativas no son viables"*⁴⁸, (Díaz Palacios, 1988: 320).

El incumplimiento de la SPCC a la Ordenanza Municipal N° 08-85-CPI dio lugar al Decreto de Alcaldía N° 093-85-MPI de 1985, conforme al cual se sancionó a la SPCC con una multa equivalente a 120 Unidades Impositivas Tributarias. La sanción se sustentó en los siguientes hechos:

a) Desconocimiento de las competencias municipales en materia de contaminación ambiental producidas por sus operaciones metalúrgicas en la ciudad de Ilo;

⁴⁸ Se refieren a las alternativas por ellos analizadas.

b) continuar depositando las escorias en la orilla de la playa, conforme quedó comprobado por la municipalidad en esos días;

c) no proponer ninguna solución técnica al problema de los ruidos molestos ocasionados por el ferrocarril; y

d) negarse a proporcionar a la Municipalidad Provincial de Ilo los informes semanales de controles de SO_2 .

De acuerdo con los procedimientos administrativos se continuó con la cobranza coactiva dado que la SPCC no cumplió con abonar la multa. Como era de esperarse SPCC acudió al Poder Judicial donde entabló una acción de amparo en contra de la Ordenanza y el Decreto señalados. Este procedimiento fue ganado por SPCC y el embargo frustrado. Si bien, como se tiene referido, la fugaz intervención municipal en el control de las actividades contaminantes de la SPCC sufrió un traspies con la intervención del Poder Judicial, las movilizaciones populares se acrecentaron haciéndose ya ineludible el tratamiento del problema por parte de las autoridades a nivel nacional.

Cabe destacar la presencia en la zona de consultores de las Naciones Unidas, de una comisión multipartidaria del Congreso de la República y de una delegación del Partido Verde Alemán. Esta última fue testigo de una gigantesca movilización popular exigiendo solución al problema ambiental. Las acciones del Estado no se hicieron esperar: en 1987 se conformó una Comisión Técnica Multisectorial para evaluar el problema, en la que se incluyó la participación del alcalde de Ilo y de SPCC. La Contraloría General de la República evacuó un importante Informe Nacional de Control y se sucedieron una serie de acciones de otros sectores del Estado, tal como se verá seguidamente.

2.7.3. Intervenciones gubernamentales evaluando daños

Dos fueron las entidades del Estado que intervinieron evaluando daños, con objetivos diferentes. La primera, el Ministerio de la Presidencia, que conformó una comisión técnica para evaluar el problema de contaminación ambiental; y la segunda, la Contraloría General de la República, que evaluó daños y realizó un Informe Nacional de Control.

2.7.3.1 Actuación del Ministerio de la Presidencia: La Comisión Técnica Multisectorial y la aprobación del Informe Final

Mediante RM N° 0094-87-PCM se formó la Comisión Técnica Multisectorial, encargándosele el estudio de la contaminación ambiental de la ciudad de Ilo, de los valles de Ilo, Tambo y Locumba y de la bahía de Ite. La Comisión estuvo

presidida por el Ministerio de Salud e integrada por personal de los sectores Agricultura, Vivienda y Construcción, Energía y Minas, y Pesquería; el alcalde de Ilo y representantes de SPCC. Esta comisión concluyó sus funciones evacuando un Informe Final, punto de partida para la puesta en marcha de un "Plan de recuperación ambiental de las operaciones minero-metalúrgicas de SPCC" (este informe no tocó el problema del uso del agua).

El Informe Final

El informe final evacuado por la Comisión Técnica Multisectorial inauguró una nueva etapa en la solución del problema ambiental. Las "Conclusiones y recomendaciones" de este informe identificaron los problemas causantes del deterioro ambiental de la zona sur del Perú y fijaron las alternativas de solución. Se identificaron como problemas: los residuos generados por la actividad minero metalúrgica, los residuos de la actividad pesquera y los residuos urbano-domésticos.

Las conclusiones y recomendaciones del informe no aparecen con efecto conminatorio; los plazos fueron señalados en términos genéricos (corto, mediano y largo) y el carácter de sus soluciones dejó bastante margen de acción para las empresas contaminadoras. En consecuencia, la aprobación de este informe debió exigir de la autoridades competentes la adopción de una serie de medidas complementarias destinadas a su viabilización.

A pesar de sus limitaciones se podría decir que a partir de la aprobación del Informe Final de la Comisión Técnica Multisectorial existe un "Plan de adecuación ambiental" para la zona sur del Perú, en cuanto a los problemas relativos a la disposición de desechos. El Informe Final fue aprobado por DS 020-89-PCM y suscrito unánimemente por la Comisión Técnica Multisectorial encargada de su elaboración. En suma, fue producto de una larga negociación con la SPCC, única empresa que participó en la identificación de los problemas ambientales y en la definición de las recomendaciones. Así, la llamada "comisión técnica" no pudo ignorar la necesidad de buscar fórmulas de consenso dada su conformación (el Estado, SPCC y la representación de la comunidad local afectada).

Una comparación entre obligaciones que debió asumir SPCC en la década anterior y las conclusiones, recomendaciones y plazos otorgados en este último informe pone en evidencia que dos décadas después se dieron amplias facilidades a la SPCC para la solución del problema ambiental. Es importante anotar, sin embargo, que el DS 020-89-PCM –elevado como propuesta desde la Comisión Técnica– incorporó formas novedosas de participación estatal y popular en el control del "Plan de adecuación ambiental".

La creación de la Comisión Multisectorial Permanente de Medio Ambiente (CMPMA)

El Art. 4 del DS 020-89-PCM, que aprobó el Informe Final de la Comisión Técnica, creó la Comisión Multisectorial Permanente de Medio Ambiente (CMPMA) con la expresa designación de cumplir una acción de seguimiento a las conclusiones y recomendaciones del Informe Final. Lo novedoso fueron las funciones que se le asignaron, así como su composición.

En relación con sus funciones, por primera vez en nuestra legislación se usó el término seguimiento, que no es propio del argot jurídico. Se supone que tal término se ajusta a la vigilancia fuera del aparato ejecutivo de control del Estado, a cuyos organismos de línea sectoriales les correspondía ser parte activa del cumplimiento del Informe Final ya mencionado. Este mismo dispositivo encargó a la Municipalidad Provincial de Ilo coordinar las acciones necesarias para la instalación de la CMPMA, debiendo aprobarse su constitución por Resolución de la Presidencia del Consejo de Ministros; la Resolución Ministerial N° 040-89-PCM determinó la composición y el carácter de la referida comisión.

La CMPMA está conformada por las municipalidades de las zonas afectadas por la contaminación: Ilo, Jorge Basadre e Islay; los sectores del Estado: Pesquería, Educación y la Comisión de Alto Nivel; las Corporaciones Departamentales de las zonas afectadas, hoy gobiernos regionales, de Arequipa y José Carlos Mariátegui; y sectores populares como la Federación de Pueblos Jóvenes de Ilo, los sindicatos mineros, la población del cercado de Ilo, el Sindicato de Pescadores Artesanales y los agricultores de los valles de Ilo y Tambo. El dispositivo de su conformación dictaminó que la presidencia de la referida comisión correspondería al alcalde de la provincia de Ilo.

En la resolución que dispuso la composición de la Comisión, se señaló que ésta es la encargada de aprobar su Reglamento Interno, en el cual deberán fijarse las relaciones entre sus dos instancias, sus competencias específicas, la sede, la periodicidad de las reuniones y la forma de renovar sus representantes.

2.7.3.2. Intervención de la Contraloría General de la República

Las sostenidas protestas populares de fines de la década del 80 y la insistencia de los agricultores del valle de Ilo y la Municipalidad para solicitar la intervención de Contraloría General de la República en la solución de este problema, motivaron una visita a la zona de la doctora Luz Áurea Sáenz —en ese entonces máxima autoridad de ese organismo— y, luego, la presentación de un exhaustivo Informe Nacional de Control N° 001-90-CGR, en junio de 1990. Este informe dio cuenta de la acción de control seguida a más de 75 funcionarios públicos involucrados en responsabilidades de tipo administrativo, toda vez que por acción

u omisión en su oportunidad no cumplieron con la aplicación de normas y procedimientos de protección ambiental.

Fundamentos en los que la Contraloría sustenta su intervención

La acción de control se originó en la visita de la Contraloría General de la República a la zona afectada por la contaminación, en 1989. Su objetivo fue evaluar la gestión de las entidades estatales encargadas de la protección del medio ambiente, en el caso de la contaminación generada por las actividades minero-metalúrgicas de SPCC.

La Contraloría sustentó su intervención en los siguientes fundamentos:

a) Encara el control como el mecanismo del Estado dirigido a verificar y evaluar para determinar el menor o mayor grado de eficiencia en la administración.

b) El ámbito de acción de la Contraloría, según el Art. 146 de la Constitución del Estado, faculta a dicha entidad a supervigilar la ejecución de la gestión y utilización de bienes y recursos públicos.

c) Entiende que al ser los recursos naturales patrimonio de la nación, tienen la categoría de bienes públicos; y es la administración pública la responsable de su mantenimiento y conservación, así como de su otorgamiento a los particulares.

En consecuencia, compete a la Contraloría supervisar la gestión y utilización de los bienes y recursos públicos que comprenden también los recursos naturales.

Conclusiones del Informe Nacional de Control

La Contraloría concluye: los funcionarios competentes del Estado, por acción o por omisión, han incumplido con aplicar las normas de carácter imperativo, vigentes en los períodos de su gestión. Las responsabilidades identificadas alcanzan a los siguientes sectores del Estado: Minería, Salud y Agricultura. Son evidencias de esta afirmación:

Es responsabilidad de la Dirección General de Minería:

a) Que la planta concentradora de Toquepala no cuente desde el inicio de sus operaciones a la fecha con el Título de Concesión de Beneficio.

b) Haber otorgado autorizaciones provisional y definitiva de funcionamiento de las plantas concentradoras Toquepala y Botiflaca sin exigir el cumplimiento de las normas de seguridad e higiene minera respecto a relaves, y de la fundición de Ilo respecto a emisión de humos y escorias.

c) Haber permitido la disposición de relaves en el mar, provenientes de la concentradora Botiflaca, sin cumplir con las disposiciones legales vigentes.

d) Haber omitido exigir a la SPCC el cumplimiento de las disposiciones contenidas en la Ley 16583 y sus reglamentos para la solución del problema de contaminación por humos de la fundición de cobre.

e) Haber dispuesto acciones dilatorias, conformando otra Comisión para evaluar daños, lejos de ejecutar las medidas de su competencia para aplicar el DS 020-89-PCM.

Es responsabilidad del sector Salud:

a) El otorgamiento de autorizaciones sanitarias para los trámites de adecuación de licencias de uso de aguas, sin cautelar las normas de preservación de los recursos hídricos.

b) No haber emitido pronunciamiento oficial respecto al pedido de SPCC de vertimiento de pulpa de relaves solicitado por dicha empresa.

c) No haber realizado investigaciones sobre los efectos del SO_2 en la atmósfera de la ciudad de Ilo y las áreas impactadas por la contaminación.

Es responsabilidad del Ministerio de Agricultura y de la Dirección General de Aguas y Suelos:

a) No haber elaborado para su aprobación el Reglamento General de Otorgamientos.

b) No haber implementado solución técnico-legal ante el requerimiento de recursos hídricos para la irrigación del valle de Cinto.

c) Haber emitido una resolución ministerial el año 1977 ampliando irregularmente el uso original otorgado a la SPCC de aguas del río Cinto de uso doméstico a uso industrial.

d) Haber otorgado licencias de uso de aguas con fines industriales sin cautelar lo dispuesto en la Ley de Aguas en lo relativo a preservación de recursos hídricos.

e) No haber cumplido con mantener estudios hidrobiológicos, inventarios actualizados de recursos hídricos y obras de captación, medición, distribución y control de aguas debidamente actualizados.

f) No haber cumplido con actualizar las tarifas de aguas con fines no agrarios, resultando irrisorias las sumas abonadas por SPCC.

g) Haber incumplido con actualizar los límites mínimos y máximos de las multas por incumplimiento de la Ley de Aguas.

Es responsabilidad de la Comisión de Alto Nivel, encargada de evaluar los daños a los cultivos de los valles de Ilo y Tambo, no haber instalado la Subcomisión Permanente del valle de Tambo para evaluar los daños a dichos cultivos, entre otros incumplimientos.

Es responsabilidad de la División de Seguridad e Higiene Minera, haber permitido la descarga de escorias en la playa pues a pesar de sus continuas inspecciones no ha intervenido en la solución de este problema.

Finalmente nótese que el informe de la Contraloría incluye una valoración respecto a cómo se usa el agua por la minería y cómo el Ministerio de Agricultura no ha cumplido con su función en el manejo adecuado de los recursos hídricos.

2.7.4. Intervenciones gubernamentales en busca de soluciones

La contundencia de las conclusiones de la Contraloría General de la República, así como la emisión del DS 020-89-PCM debió obligar a los organismos del Estado a intervenir en la solución de este problema.

2.7.4.1. La actuación del Ministerio de Salud

El Ministerio de Salud, a propuesta de la autoridad sanitaria, el 29 de mayo de 1990 emitió la RM N° 231-90-SA/DM multando a la SPCC por contaminar la bahía de Ite. Exigió, además, la presentación en el término de treinta días de la alternativa correspondiente para disposición de sus relaves; esta intervención la hizo en atención a las recomendaciones del Informe Nacional de Control y luego de la comprobación que hiciera la Contraloría de su deficiente actuación en el control ambiental durante dos décadas.

La resolución fue apelada por SPCC sin que ésta cumpliera, como es de ley, con abonar previamente la multa; finalmente el trámite administrativo concluyó con la R.S. N° 231-90-SA/DM que confirma la resolución apelada⁴⁹. La SPCC interpuso acción contencioso-administrativa ante el Poder Judicial solicitando se dictara una medida cautelar de no innovar, mediante la cual ha logrado suspender hasta la fecha la aplicación del procedimiento administrativo seguido por DIGESA.

Lo cierto es que el DS 020-89-PCM estableció entre sus recomendaciones medidas de corto, mediano y largo plazo para la solución del problema ambiental, pero no excluyó de sus responsabilidades a los diferentes organismos públicos que en cumplimiento de sus funciones debían continuar actuando para que las medidas fijadas se cumplieran en los plazos previstos.

En el caso de relaves correspondía a la autoridad sanitaria continuar con el trámite administrativo sobre la petición de SPCC de vertimiento de relaves a la

⁴⁹ Es importante señalar que el Ing. Alberto Fujimori en su calidad de Presidente de la República rubricó tal resolución.

orilla del mar, haciendo viables las medidas correctivas para dar solución al problema⁵⁰. El Ministro de Salud, luego del trámite correspondiente, debió emitir resolución ministerial denegando la petición de SPCC y fijar fecha para que la SPCC presentara las alternativas de solución dentro del período previsto en las medidas de corto plazo en el DS 020-89-PCM; así como imponer a SPCC una multa por contaminación, facultad ésta a la que no puede renunciar la autoridad administrativa, sin que exista disposición expresa.

Frente a la negativa de SPCC de someterse a las directivas emanadas de las autoridades competentes, como veremos más adelante, el gobierno se vió obligado a renegociar con ella plazos adicionales para la presentación de la alternativa de disposición de relaves, y dispuso que el Ministerio de Energía y Minas fuera el sector encargado de atender la solución de este problema.

Así, mientras los términos de las medidas de corto plazo previstas en el DS 020-89-PCM ya han vencido, los relaves continúan irremediablemente contaminando la bahía de Ite; las autoridades no han podido imponer ni siquiera una multa a SPCC por contaminar el mar y no existe plazo administrativo previsto para evitar que la contaminación continúe, como se verifica más adelante. Esta es justamente la consideración que ha tenido la Corte Suprema de la República al pronunciarse estableciendo el plazo máximo de un año para que los relaves no continúen contaminando el mar.

2.7.4.2. Disposiciones específicas derivadas de la aplicación del DS 020-89-PCM

A partir de la dación del DS 020-89-PCM, el tratamiento del caso SPCC ha sido asumido centralmente por el Ministerio de Energía y Minas y ha dado lugar a una serie de disposiciones específicas. Se analizan en este punto las normas que se dieron antes de la suscripción del acuerdo de bases firmado entre SPCC y el gobierno. El 31 de marzo de 1991 SPCC, argumentando estar cumpliendo con esta disposición y continuando aún el litigio con DIGESA, presentó al Ministerio de Energía y Minas los siguientes documentos:

- Los estudios de factibilidad para construir una planta de ácido sulfúrico con capacidad para captar el 15% del anhídrido sulfuroso que emite al medio ambiente.
- Un estudio de mercado demostrando que sólo es posible una producción de 150 mil TM de ácido sulfúrico y que inclusive la producción prevista ya es un problema que, en pro de la solución del problema ambiental, lo asumirá SPCC.
- Un estudio de factibilidad para construir una planta de aguas servidas en Ciudad Nueva.

⁵⁰ Se hace referencia al trámite administrativo detallado en el punto 2.6.2.2.

- Un estudio de factibilidad presentando alternativas para depositar relaves tierra adentro y en fondo marino, manifestando que la disposición submarina es la más recomendable.
- Una memoria descriptiva precisando la ubicación del depósito de escorias y la variación de la vía de tráfico del convoy de escorias.
- Un estudio proponiendo la construcción de un enrocado marginal retenedor de escorias.

A partir de la entrega de estos documentos, la nueva discusión con SPCC tiene que ver con la viabilidad de las alternativas propuestas para la solución de cada uno de los problemas de contaminación⁵¹.

La Resolución Directoral 077-91-EM-DGM

El Ministerio de Energía y Minas emitió la RD N° 077-91-EM-DGM, dispositivo mediante el cual se fijó un cronograma de ejecución de las obras —que no definió la alternativa para el caso de la disposición de relaves—, encargándose a la SPCC la realización de estudios complementarios.

El análisis de los estudios presentados por SPCC que sustentaron la resolución fue realizado por un amplio equipo de trabajo convocado por el Ministerio de Energía y Minas. Estuvo integrado por el Instituto del Mar de Perú, el Ministerio de Pesquería, el Ministerio de Salud, el Colegio de Ingenieros del Perú, representantes de las universidades, un representante de la región José Carlos Mariátegui y un representante de la Comisión Multisectorial Permanente de Medio Ambiente. Este importante equipo técnico evacuó una opinión de consenso cuyos puntos más importantes fueron:

- a) Las alternativas presentadas por SPCC están muy lejos de constituir una solución integral al problema ambiental, derivado de la contaminación atmosférica, pues enfoca únicamente su factibilidad técnico-económica mas no ambiental. Igual comentario merecen los otros proyectos.
- b) Las propuestas técnicas que alcanza SPCC tienen únicamente nivel de pre-factibilidad y no de factibilidad conforme lo exigía el DS 020-89-PCM para poder seleccionar alternativas, por ejemplo en los casos de los estudios para relaves y escorias.
- c) Las investigaciones de base que sirvieron para evaluar el impacto ambiental de la alternativa de emisión de relaves a fondo marino son insuficientes, fueron generados por la propia SPCC y no se sustentaron en la existente en los organismos del Estado.

⁵¹ En el Capítulo III se discuten las alternativas propuestas.

d) Debe elegirse una de las alternativas de disposición de relaves en tierra para recuperar el agua en una región en la cual este recurso es muy escaso y en tanto no existe claridad para descartar daños a la ecología marina, si se optara por disponer los relaves en el fondo marino.

La Resolución Ministerial N° 226-91-EM/VMM

La resolución a que se ha hecho referencia en el acápite anterior fue objeto de recurso de apelación por parte de SPCC. En esas circunstancias se emitió la Resolución Ministerial N° 226-EM-VMM, que mejoró en algunos puntos los alcances de la resolución anterior. Veamos sus aspectos más importantes:

a) Se establece la obligación de construir dos plantas modulares para producir 300 mil TM/año de ácido sulfúrico en el plazo de cinco años. La primera planta se debió iniciar en noviembre de 1991 y debía culminarse en treinta y seis meses y la segunda quedaba condicionada a la existencia de mercado para producir ácido sulfúrico, correspondiéndole a SPCC buscar mercado para tal fin.

b) La aplicación de medidas destinadas a la innovación tecnológica de la fundición de cobre para incrementar progresivamente la producción de ácido sulfúrico hasta llegar a los límites permisibles fijados por la autoridad competente para emisiones gaseosas de SO_2 .

c) Descarta la emisión de relaves en el fondo del mar y plantea se estudie en el término de ciento veinte días la alternativa para emitir relaves en tierra entre la propuesta de Quebrada Seca y Cerro Morrito.

d) La realización de un estudio para la construcción de un espigón retenedor de escorias que evite su desplazamiento por efecto de las corrientes. En este caso se amplió el plazo previsto por el DS 020-89-PCM a un año más sin imponer sanción alguna a la SPCC por el incumplimiento de tal obligación.

e) Aprueba el resto de estudios de factibilidad presentados fijando plazos para su ejecución.

f) Se declara que la SPCC habría cumplido con reubicar la línea de tráfico del convoy, sin que exista en la parte considerativa de tal resolución la mención a inspección ocular alguna y a pesar de que la Comisión Multisectorial evalúa que las escorias vienen depositándose en la misma plataforma, por lo que su erosión por el mar continuará en el tiempo.

2.7.5. Actuación de la Comisión Multisectorial Permanente de Medio Ambiente (CMPMA)

La experiencia histórica de la relación con SPCC ha enseñado a los habitantes de las zonas afectadas por la contaminación ambiental que no importan las leyes que

conminan a la SPCC a ejecutar proyectos de mejoramiento ambiental porque éstos terminan sin ser cumplidos por esa empresa. Las tres décadas de espera son elocuentes. Someterse a un "Plan de Adecuación Ambiental", aunque lento y ambiguo fue percibido como el mal menor, máxime cuando al lado de éste se constituye la Comisión Multisectorial Permanente de Medio Ambiente, encargada a tenor de lo establecido en el Art 4 del DS 020-89-PCM *"...de realizar el seguimiento de las conclusiones y recomendaciones del Informe Final..."*.

Desde su instalación, bajo la presidencia del alcalde provincial de Ilo, la comisión ha vivido una permanente ambigüedad respecto al alcance de sus funciones y competencias ¿Es una entidad con facultades ejecutivas de control? ¿O de fiscalización de las empresas contaminadoras y de los órganos ejecutivos del Estado, a quienes les corresponde el control ambiental? En cada caso, obviamente, se tratará de facultades distintas.

Si es una entidad con facultades ejecutivas de control debería estar encargada de inspeccionar, revisar los proyectos de adecuación ambiental presentados por las empresas contaminadoras, establecer los plazos específicos en que estos estudios deberían realizarse, etc. Si es una entidad de vigilancia o fiscalización, debería estar encargada de hacer un seguimiento a los plazos que fijan las instancias competentes del Estado, las que serían encargadas de efectuar el control conforme a sus facultades ejecutivas.

En un primer momento la comisión exigió al Estado mayor precisión de sus funciones, e incluso estableció en su reglamento diferentes procedimientos para actuar en su función de seguimiento. Luego entendió que esta era una lucha estéril y que su función era complementaria a la acción de control que correspondía a las entidades ejecutivas pertinentes. Ubicó entonces su función de seguimiento en la práctica. Así, se definió por los aspectos técnicos, de fiscalización y de representación de la comunidad regional frente al Poder Ejecutivo, logrando con esta estrategia importantes avances.

En el aspecto técnico la comisión emitió opinión sobre los proyectos de SPCC y propuso dispositivos legales para cubrir vacíos que podían llevar a la inacción estatal. Como fiscalizadora, aprobó cronogramas de seguimiento que contenían las obligaciones derivadas del Plan de Adecuación Ambiental y los alcanzó a instancias del Estado y empresas contaminadoras. Finalmente, en su papel de representante de intereses, mantuvo una sostenida campaña de difusión sobre los efectos de la contaminación y de los avances y las dificultades que enfrentaba en su función de seguimiento.

En suma, la comisión asumió su papel de representación de las localidades afectadas por la contaminación ambiental y de complementariedad a la acción de

control correspondiente al Poder Ejecutivo, constituyéndose en una instancia activa de intervención en la solución del problema.

2.7.6. El Ministerio de Energía y Minas pasa a liderar el tratamiento del problema ambiental

El Ministerio de Energía y Minas es la entidad del Estado que, a pesar de ser la más criticada por la Contraloría General de la República por su actuación en estas tres últimas décadas, ha consolidado su intervención en el control ambiental de las actividades minero-metalúrgicas. Las razones, en este caso particular, tienen que ver con la insistencia permanente de SPCC en considerarlo como su único interlocutor válido; con normas recientemente promulgadas por el gobierno central, y con disposiciones específicas negociadas entre el Estado y la empresa.

En este contexto, el Ministerio de Energía y Minas asume el control de las actividades contaminantes derivadas de la industria minera, habiendo desplazado a los otros sectores del Estado con facultades en el control ambiental.

2.7.6.1. El Acuerdo de Bases

El 4 de diciembre de 1991 SPCC y el Estado suscribieron un Acuerdo de Bases dirigido a solucionar el conflicto de la primera con el gobierno, vinculado al cumplimiento del contrato Cuajone. En el referido acuerdo, aprobado por el DS 177-91-PCM, se incluyeron puntos relacionados al tratamiento del problema de contaminación ambiental. El texto del referido acuerdo se transcribe en el anexo 9.

Por el efecto que tiene en los asuntos ambientales interesa destacar sus puntos más relevantes:

a) Faculta explícitamente al Ministerio de Energía y Minas para que se encargue del control ambiental, debiendo SPCC sujetarse a sus disposiciones.

b) Deja abierta las opciones de disposición de relaves a la decisión que tome el Ministerio de Energía y Minas. Hasta ese momento se entendía que la opción ya estaba elegida pues se encontraba vigente la RM 226-91-E/VMM que disponía la construcción de canchas de relaves.

c) Hace explícita la inversión que deberá hacer SPCC para el control de los desechos derivados de sus operaciones mineras.

Sólo se entiende la incorporación de los asuntos ambientales en el contenido del referido acuerdo por la solicitud de SPCC de negociar el bloque. En efecto SPCC, en su recurso de nulidad presentado contra la Resolución Ministerial 226-91-EM-VMM, volvió a insistir en un argumento que evidenciaba su intención de negociar al más alto nivel con el Estado: afirmó que invertiría en las soluciones

previstas en el "Plan de Adecuación Ambiental" siempre y cuando se resolviera su conflicto con el Estado peruano respecto al contrato Cuajone.

La negociación se produjo ignorando totalmente la opinión de la Comisión Multisectorial Permanente de Medio Ambiente. Los esfuerzos desplegados por un importante grupo de profesionales, que incluso trabajaron ad-honorem, no fueron tomados en cuenta por el gobierno en la suscripción del Acuerdo de Bases.

Con la suscripción de este acuerdo el Ministerio de Energía y Minas se consolidó como la entidad responsable del control y aplicación del DS 020-89-PCM en relación a SPCC; se fijó el monto de la inversión de SPCC para protección ambiental durante cinco años y se dejó abierta la posibilidad de modificar la Resolución Ministerial 226-91-EM/VMM.

2.7.6.2. *La Resolución Ministerial 097-92-EM-VMM*

Como se ha indicado, el procedimiento administrativo conforme al cual se disponía la construcción de canchas de relaves en tierra concluyó con la emisión de la Resolución Ministerial 226-91-EM/VMM. A pesar de ello, la empresa presentó un recurso de nulidad.

El Ministerio de Energía y Minas declaró fundado este recurso mediante RS 019-92-EM-DGM, después de la visita que hicieron algunos de sus funcionarios de alto nivel al Canadá, invitados por la SPCC para que conocieran la experiencia de emisión submarina en Island Copper, y luego de que el mismo ministerio conformara por RM 317-91-EM/SG una comisión para que evaluara las propuestas técnicas presentadas por SPCC en su recurso impugnatorio. En consecuencia, la importante RM 226-91-EM/VMM quedó definitivamente sin efecto.

A partir de estos antecedentes, el 9 de mayo de 1992 se emitió la RM 097-92-EM-VMM, que declaró fundado en parte el recurso de apelación presentado por SPCC frente a la Resolución Directoral 077-91-EM/DGM.

Es importante recoger las principales observaciones que hiciera la CMPMA a la referida resolución:

a) No es aceptable la variación que hace el Ministerio de Energía y Minas respecto a la obligación de SPCC de disponer los relaves en tierra, abriendo nuevamente con esta disposición el debate respecto al lugar donde deben depositarse los relaves.

b) Debe incorporarse al conjunto de soluciones el relativo al uso indiscriminado de los recursos hídricos que viene haciendo SPCC en la región, aspecto que se encuentra sustentado en la investigación que sirvió de fundamento al caso presentado por esta comisión y otras instituciones ante el II Tribunal Internacional del Agua.

c) Resulta un error sustituir la obligación de SPCC de restauración de los paisajes deteriorados por los relaves y del litoral al norte de la fundición por estudios de revalorización.

d) La exigencia a SPCC de presentar una "Declaración Jurada de Impacto Ambiental" es un significativo avance; sin embargo, en ésta se deben incluir los impactos provocados por el uso intensivo del agua que hace SPCC de las cuencas altoandinas.

e) Es correcta la disposición de que la SPCC asuma los costos del sistema de monitoreo; sin embargo, el mismo debería ser realizado por la CMPMA para evitar que la SPCC termine siendo "juez y parte".

f) Respecto a la inversión para mejoras tecnológicas a que hace referencia la resolución, el gobierno debería cumplir un papel normativo y fiscalizador para que se oriente hacia la incorporación de tecnología no contaminante.

g) En relación a los plazos para la solución de las diferentes alternativas, la resolución posterga el inicio de las soluciones apropiadas para el caso de relaves y escorias:

- Otorga a la SPCC doce meses adicionales para que estudie los efectos ambientales de la disposición de relaves en tierra y en fondo marino para, luego de este lapso, escoger la mejor alternativa.

- Amplía en un año el plazo de estudio para la construcción de espigón retenedor de escorias.

h) Deja en la ambigüedad la solución definitiva al problema de contaminación atmosférica, pues no se precisan los plazos para la modernización de la fundición.

Las observaciones de la CMPMA fueron apropiadas y responden a su función de seguimiento asignada por el Estado. Cabe destacar la preocupación manifiesta sobre todo en los plazos para la ejecución de los estudios de disposición de relaves y solución del problema de escorias, en la variación unilateral gubernamental de la alternativa ya escogida de disponer relaves en tierra, y en la preocupación de que los impactos ambientales comiencen a evaluar el uso intensivo del agua.

Es necesario aclarar que en relación a los otros puntos esta resolución avanzó en precisar plazos específicos para hacer viable la aplicación del DS 020-89-PCM.

2.7.6.3 Los cambios legislativos y su efecto en el caso SPCC

Posterior variaciones legislativas en materia de control ambiental consolidaron definitivamente la participación del Ministerio de Energía y Minas en el

Cuadro II.26
SITUACIÓN ACTUAL DEL PLAN DE ADECUACIÓN AMBIENTAL PARA LA INDUSTRIA MINERO-METALÚRGICA
(Según DS 020-89-PCM y normas complementarias)

Problema	Acciones a ejecutar	Tipo de acción			Dispositivo legal	Plazos	Respons.	Observaciones
		(1)	(2)	(3)				
RELAVES	SPCC debe dejar de arrojar relaves al mar.		X		Resolución de la Corte Suprema	12 meses Del 15-7-92 al 15-7-93.	SPCC	Carácter de cosa juzgada.
	Presentación de estudios complementarios de impacto ambiental para disponer relaves en tierra (Quebrada Seca y Cerro Morrito).	X			RM 097-92-EM/VMM	12 meses Del 5-5-92 al 9-5-93.	SPCC	No se estudió alternativa Cerro Morrito por negativa de Min. Defensa. Se estudió y descartó alternativa Quebrada Seca. Estudios se presentaron con retraso de 10 meses, el 30-3-94, incluyendo la sustentación de una nueva alternativa: Quebrada Honda.
	Estudios complementarios de impacto ambiental para disposición de relaves en zonas profundas del mar.	X			RM 097-92-EM/VMM. RM 168-93-EM/VMM.	12 meses. Del 9-5-92 al 9-5-93. Se amplió hasta el 31-3-94.	SPCC en coordinación con IMARPE.	SPCC presentó estudio el 30-3-94 recomendando descartar esta alternativa a nivel de ejecución, en mérito a las conclusiones del mismo.
	Estudio de revalorización y mejoramiento del área de Playa Inglesa.	X			R.D. 077-91-EM/DGM, modificado por el Art. 6, R.M. 097-92-EM/VMM.	12 meses	SPCC	SPCC presentó estudio al MEM, donde se considera que no hay razones para mejorar paisaje de Playa Inglesa, indicando que hacerlo tendría efectos adversos en el ecosistema. Se estima que las conclusiones de este estudio son poco serias.

sigue...

(1) Estudios.

(2) Obras.

(3) Programa de Control Ambiental.

Resultados y discusión

...viene

Problema	Acciones a ejecutar	Tipo			Dispositivo legal	Plazos	Respons.	Observaciones
		(1)	(2)	(3)				
RELAVES	Programa de monitoreo Bahía de Ite (presentación de propuesta)			X	DS 020-89-PCM, Recomendación 4, RM 097-92-EM/VMM.	4 meses. Del 9-5-92 al 9-9-92	SPCC en coordinación con IMARPE.	Se desconoce si la propuesta ha sido presentada.
	Ejecución del programa de monitoreo de corto plazo.			X	RM 097-92-EM/VM.	9 meses. Del 9-9-92 al 9-6-94.	SPCC en coordinación con IMARPE.	El monitoreo debe ser permanente. A la fecha no se ha instalado.
	Ejecución del proyecto de disposición de relaves en Quebrada Honda.		X		RM 097-92-EM/VMM RD 178-94-EM/DGM.	Después de estudio de factibilidad. Del 1-6-94, sin fecha de vencimiento.	SPCC	Contradicción con disposición de la Corte Suprema.
GASES SULFUROSOS	Estudio de impacto ambiental para construcción de fábrica de ácido sulfúrico.	X			RM 097-92-EM/VM.	2 meses. Del 9-5-92 al 9-7-92.	SPCC	Se desconocen resultados del estudio y si éste se realizó.
	Construcción de una fábrica modular de ácido sulfúrico.		X		RD 077-91-EM/DGM modificado por el Art. 1, RM-097-92-EM/VMM.	36 meses. Del 9-7-92 al 9-7-95.	SPCC	La DGM indica un avance del 27% al 31-12-93.
	Actualización del estudio de mercado para determinar la demanda de ácido sulfúrico.	X			RM 097-92-EM/VM.	4 meses. Del 9-5-92 al 9-9-92.	SPCC	Se desconocen resultados del estudio y si éste se realizó.

(1) Estudios.

(2) Obras.

(3) Programa de Control Ambiental.

...sigue...

...viene

Problema	Acciones a ejecutar	Tipo			Dispositivo legal	Plazos	Respons.	Observaciones
		(1)	(2)	(3)				
GASES SULFUROSOS	Red de monitoreo para gases y partículas en la zona afectada.			X	DS 020-89-PCM. Conclusión B.2.c. RM 097-92-EM/VMM Art. 15	Corto plazo (*). Desde el 22-3-89, su ejecución es permanente.	Correspondía a DITESA; a SPCC desde el 7-9-92 (**)	Según indica la DGM a diciembre de 1993 la SPCC ya habría instalado la red de monitoreo.
	Instalación de una oficina del Instituto de Salud Ocupacional (INSO) con sede en Ilo.				DS 020-89-PCM. Conclusión B.2.a.	Corto plazo (*) Del 22-3-91 al 22-3-92.	Ministerio de Salud.	No se ha instalado.
	Estudio epidemiológico en Ilo.				DS 020-89-PCM. Conclusión B.2.b y conclusión g.	Corto plazo (*) Del 22-3-89, ejecución permanente.	Ministerio de Salud (DIGESA).	No se ha puesto en marcha el estudio, que debe cofinanciar SPCC.
	Normas nacionales de calidad de aire.			X	DS 020-89-PCM. Conclusión B.2.d	Corto plazo (*) Del 22-3-89 al 22-3-91.	Ministerio de Energía y Minas.	No se han promulgado. DIGESA elaboró propuesta.
	Instalación de la Subcomisión Permanente del Valle de Tambo.			X	DS 020-89-PCM. Conclusión B.2.e y Recomend. 17	30 días Del 22-3-89 al 22-4-89.	Comisión de Alto Nivel	Se instaló fuera de término. Posteriormente el DS 014-93-EM disolvió esta comisión sin que haya funcionado.

sigue...

(1) Estudios.

(2) Obras.

(3) Programa de Control Ambiental.

(*) Para el cumplimiento de las conclusiones y recomendaciones del Informe Final el DS 020-89-PCM fijó medidas de corto, mediano y largo plazo. En este estudio se supone que los términos en cada caso son: para las medidas de corto plazo, dos años, vencidos en abril de 1991; para las medidas de medianos plazo, es término fue abril de 1994; y las medidas de largo plazo vencen en diciembre de 1996.

(**) La RM 097-92-EM establece expresamente en su artículo 15 que SPCC deberá instalar un sistema de monitoreo teniendo en cuenta las variables de su declaración jurada de impacto ambiental.

...viene

Probl.	Acciones a ejecutar	Tipo			Dispositivo legal	Plazos	Respons.	Observaciones
		(1)	(2)	(3)				
GASES SULFUROSO	Programa de renovación tecnológica del proceso de fundición metalúrgica (comprende la ejecución de estudios y obras).		X	X	DS 020-89-PCM. Conclusión B.2.e. y Rec. 17.	Mediano y largo plazo. Del 1-12-91 al 1-12-96	SPCC y MEM	El MEM ha establecido obligaciones específicas para hacer viable parte de esta alternativa.
	Estudios de factibilidad alternativos a la construcción de plantas modulares de ácido sulfúrico.	X			DS 020-89-PCM. Conclusión B.2.b. RM 097-92-EM/VMM.	Plazo no definido. Del 9-5-93 a ¿?	SPCC.	Debe definirse plazo. La ejecución de las obras no debe exceder del 26-12-96 (*).
	Programa de lixiviación (reciclará desechos y utilizará ácido sulfúrico).		X		RM 097-EM/VMM Art. 9 inc. Id) aprobado por DS 177 91- PCM.	36 meses Del 9-5-92 al 9-05-95.	SPCC.	Invertirá 120 millones de dólares, utilizará como insumo el ácido sulfúrico.
	Ejecución de alternativas de innovación tecnológica de la fundición.		X		DS 020-89-PCM RM 097-92-EM/VMM Acuerdo de Bases.	Sin plazo previsto. Del 26-12-91 2-12-96.	SPCC.	Debe ejecutarse dentro de las medidas de largo plazo, según el DS 020-89-PCM (*).
	Construcción de una segunda fábrica modular de ácido sulfúrico.		X		RD 077-91-EM/DGM, confirmado por RM 097-92-EM/VMM, Art.3.	Sin plazo previsto. Del 9-9-92 al 9-9-95 (**)	SPCC.	Depende de lo que determine el estudio ampliatorio de mercado.

(1) Estudios.

(2) Obras.

(3) Programa de Control Ambiental.

sigue...

(*) Para el cumplimiento de las conclusiones y recomendaciones del Informe Final el DS 020-89-PCM fijó medidas de corto, mediano y largo plazo. En este estudio se supone que los términos en cada caso son: para el corto plazo, el término fue abril de 1991; para el mediano plazo, el término fue abril de 1994; y las medidas de largo plazo vencen en diciembre de 1996.

(**) La RM 097-92-EM establece expresamente en su artículo 15 que SPCC deberá instalar un sistema de monitoreo teniendo en cuenta las variables de su declaración jurada de impacto ambiental.

...viene

Probl.	Acciones a ejecutar	Tipo			Dispositivo legal	Plazos	Respons.	Observaciones
		(1)	(2)	(3)				
G. SULFURÓSOS	Promoción de proyectos que demanden uso de ácido sulfúrico.	X			DS 020-89-PCM Rec. 2.	¿? Permanente.	MEM.	No se conocen actividades de promoción.
	Monitoreo en las instalaciones de trabajo.			X	DS 020-89-PCM Rec. 3.	¿? Permanente.	INSO.	Los plazos establecidos por la CMPMA no se cumplieron.
	Monitoreo meteorológico.			X	DS 020-89-PCM Rec. 5.	¿? Permanente.	SENAMHI Ahora corresponde a SPCC (**).	SENAMHI en convenio con la CAN hizo un estudio, se desconoce situación actual.
ESCORIAS	Reubicación de la vía de tráfico del convoy de escorias.		X		DS 020-89-PCM RD 077-91-EM-DGM.	Corto plazo (*) Del 22-3-89 al 22-3-91.	SPCC.	Mediante la RD 077-91-EM-DGM se aprobó el cambio.
	Construcción del enrocado marginal.		X		RM 097-91-EM/DGM RM 097-92-EM/VMM R.	19 meses, del 9-5-92 al 9-5-93. Se amplió hasta el 9-12-93.	SPCC.	Argumento para ampliar el plazo: maretazo. Esta construcción debería complementarse con el espigón retenedor de escorias.
	Estudio para construcción del espigón de escorias.	X			DS 020-89-PCM y Art. 10 de la RM 097-92-EM/VMM.	12 meses Del 9-5-92 al 9-5-93.	SPCC.	DGM indica que el estudio fue realizado por la empresa R. Ríos por encargo de SPCC. No se conoce el pronunciamiento del Ministerio respecto a su ejecución.
	Investigar la factibilidad técnica y económica de uso industrial de las escorias.	X			DS 020-89-PCM Concl. C.2.b y g. financiamiento.	12 meses Desde el 22-3-91, es permanente.	CONCYTEC.	No presentó estudio. Debe apoyarlo SPCC.

(1) Estudios.

(2) Obras.

(3) Programa de Control Ambiental.

(*) Para el cumplimiento de las conclusiones y recomendaciones del Informe Final el DS 020-89-PCM fijó medidas de corto, mediano y largo plazo.

(**) La RM 097-92-EM establece expresamente en su artículo 15 que SPCC deberá instalar un sistema de monitoreo.

sigue...

...viene

Probl.	Acciones a ejecutar	Tipo			Dispositivo legal	Plazos	Respons.	Observaciones
		(1)	(2)	(3)				
ENTORNO ECOLÓGICO	Convenio de forestación MPI-SPCC.		X		DS 020-89-PCM.	Convenios anuales. De 1991 a 1993.	SPCC y MPI.	Se ejecutó el convenio durante dos años de experiencia piloto.
	Construcción de la planta de tratamiento de aguas servidas del distrito de Pacocha.		X		DS 020-89-PCM Concl. RD 077-91-EM/DGM.	18 meses Del 9-5-92 al 9-11-93.	SPCC en coordinación con MP-Ilo.	MPI tuvo que hacer proyecto aparte por negativa de SPCC a concertar. La planta se inauguró en junio de 1994.
	Plan de ordenamiento ambiental de las cuencas de Locumba, Moquegua y Tambo (propuesta de ONERN, hoy INRENA).			X	DS 020-89-PCM Concl. RD 077-91-EM/DGM.	60 meses Del 22-3-89 al 22-3-94.	INRENA y gobiernos regionales.	Según conclusión 6, SPCC debería financiarlo. No se ha iniciado por negativa de SPCC.

Fuente: Elaboración propia sobre la base de las disposiciones legales, cronogramas de seguimiento de la CMPMA y oficio N° 509-92-EM/DGM del 9-12-93, dirigido por el director general de Minería al presidente de la Comisión de Ecología y Medio Ambiente del Congreso de la República.

problema de contaminación por desechos de la actividad minero-metalúrgica de SPCC. En este acápite se refieren dos disposiciones que implicaron cambios en el tratamiento del caso SPCC:

- La derogatoria de las subcomisiones permanentes de los valles de Ilo y Tambo.
- La disolución de la Comisión Multisectorial Permanente de Medio Ambiente.

Disolución de las subcomisiones permanentes de los valles de Ilo y Tambo

El Ministerio de Energía y Minas, invocando el DS 014-92-EM, Texto Único Ordenado de la Ley de Minería, ha dejado en suspenso las disposiciones reglamentarias vigentes sobre el funcionamiento de las subcomisiones permanentes de los valles de Ilo y Tambo.

Las consecuencias de este dispositivo son:

- La disolución de la Subcomisión Permanente del valle de Ilo encargada de valorizar los daños a los cultivos en dicho valle y que iba a encargarse también de hacer lo propio en el valle de Tambo.
- Traslada la responsabilidad de valorizar los daños causados por la acción de los humos de la fundición al Ministerio de Energía y Minas.
- Se encarga a empresas de auditoría e inspectoría privadas, designadas en cada caso por el Ministerio de Energía y Minas, para que determinen el grado de contaminación.
- Se faculta a SPCC a presentar recurso impugnatorio de apelación en caso de convenir a su derecho, previo pago de la indemnización correspondiente.

Esta variación concentra el poder de decisión en el Ministerio de Energía y Minas y traslada a la actividad privada la valorización de los daños, generando en los agricultores el temor a una posible parcialidad en favor de la SPCC. La acción multisectorial en la valoración de los daños (en el valle de Ilo) garantizó durante los veintiséis años el pago de indemnizaciones a los agricultores. La SPCC, sin embargo, nunca estuvo de acuerdo pues siempre las consideró excesivas.

Para el caso del valle de Tambo la recién formada subcomisión permanente para la valorización de los daños a los cultivos de dicho valle quedó desactivada. A pesar de estar ordenado en la Ley 16583, en los veintiséis años anteriores no se había constituido dicha subcomisión. Producto de esta grave omisión estatal es que la SPCC se ha librado de indemnizar a los agricultores de dicho valle.

En todo caso la ventaja del dispositivo en mención es que explicita que SPCC deberá proceder al pago de las indemnizaciones antes de la interposición del recurso de apelación por parte de SPCC; lo que debería traducirse en un pago oportuno al agricultor. Actualmente el acceso a procedimientos de contra-

dicción de sentencia en la vía judicial, sin el pago correspondiente, ocasiona la severa descapitalización de los agricultores, quienes ya no tienen las facilidades de préstamos que les proporcionaba antes el Banco Agrario.

Disolución de la Comisión Multisectorial Permanente del Medio Ambiente (CMPMA)

El 21 de diciembre de 1992 el Ministerio de la Presidencia emitió el DS 091-92-PCM disolviendo la CMPMA y disponiendo que sus funciones pasaran a ser asumidas por el Ministerio de Energía y Minas, en tanto autoridad ambiental competente. Con esta decisión se ha desactivado un novedoso mecanismo *creativo, democrático y de concertación*, de participación ciudadana en la gestión ambiental.

A la CMPMA se le encargó el *seguimiento* y la *fiscalización* del Plan de Recuperación Ambiental de una de las diez zonas de mayor deterioro ambiental del país, cuyos alcances sobrepasaban la actuación sectorial del Ministerio de Energía y Minas en la medida que se le facultó el seguimiento de un plan de soluciones al conjunto de problemas ambientales de la zona (desechos industriales, mineros y urbano-domésticos) como se ha referido anteriormente.

Por su composición estatal-regional, municipal y popular, así como por la función que se le asignó, esta comisión rápidamente asumió la representación de los intereses ambientales de las comunidades locales y regionales; pudo contar con información para el ejercicio de su función y participar en las principales decisiones del Estado, tanto en la solución a la contaminación por desechos urbano-domésticos como en el caso de la problemática ambiental generada por las operaciones minero-metalúrgicas de SPCC.

Es importante conocer que el Ministerio de Energía y Minas ha tenido una conducta poco clara en relación con el cumplimiento del Plan de Adecuación Ambiental. Después de haber aprobado ciertas resoluciones disponiendo la ejecución de obras, incluso con un procedimiento administrativo concluido, anuló por ejemplo su propia resolución que señalaba que debían construirse canchas de relaves, dándole a la empresa plazos adicionales para la realización de estudios de impacto ambiental dirigidos a sustentar la aprobación de la propuesta de depositar los relaves en el fondo del mar, opción promocionada ampliamente, en ese entonces, por SPCC.

Además, este ministerio se ha negado permanentemente a poner a disposición de la CMPMA la información sobre las obligaciones que debe cumplir SPCC en aplicación del Plan de Adecuación Ambiental, justificando así la desactivación de dicha comisión. Justamente, los considerandos que sustentan el dispositivo que disolvió la CMPMA señalan que corresponde al Ministerio de Energía y Minas ejercer su función de control ambiental. Sin embargo este criterio no es válido por dos razones:

- La función ejecutiva de control que corresponde a los sectores del Estado, (Minería, Pesquería, Vivienda, etc.) se complementaba con la de *seguimiento y fiscalización* encargada a la disuelta Comisión, la misma que debía cautelar los intereses de las poblaciones afectadas por la contaminación. Por eso reiteramos que, en contradicción con la técnica jurídica del derecho ambiental moderno, este mecanismo de participación de la sociedad civil ha sido desaparecido.

- El Ministerio de Energía y Minas no es competente para intervenir en otras actividades industriales, como las pesqueras o las urbano-domésticas, función asignada a la CMPMA ya que el Plan de Adecuación Ambiental incluye soluciones para el conjunto de problemas ambientales identificados.

La derogatoria del DS 020-89-PCM pone en evidencia que el Estado no tiene una conducta coherente con los acuerdos asumidos en Río de Janeiro sobre la importancia de la sociedad civil y las comunidades locales en la solución de los problemas ambientales.

Además, la concentración desmedida de funciones de control ambiental en un solo organismo del Estado —que a su vez es el que negocia las inversiones— vicia definitivamente la posibilidad de un adecuado tratamiento al problema ambiental.

Sería, en consecuencia, muy saludable que se garantizara el abordaje multidisciplinario y coordinado para el tratamiento de los problemas ambientales; y, sobre todo, que el Estado no temiera tener como interlocutores a la comunidad regional y a la SPCC, en este asunto de dar solución a un problema sumamente complejo como el descrito.

2.7.6.4. *El Reglamento de Protección Ambiental para la industria minero-metalúrgica*

El Reglamento de Protección Ambiental para la industria minero-metalúrgica se aprobó por DS 016-93-EM. Este dispositivo constituye un importante avance en la modernización de los esquemas institucionales de control ambiental y es sintomático que haya empezado a conformarse desde el sector Energía y Minas, no sólo por los riesgos ambientales de este tipo de actividades, sino sobre todo por lo tradicionalmente permisivo que se ha mostrado dicho sector frente a las empresas contaminadoras.

Para el caso que nos ocupa, este reglamento tiene especial interés por las siguientes razones:

a) Con la dación del DS 020-89-PCM, SPCC dio inicio a un programa de adecuación ambiental de sus operaciones. El marco legislativo de fines de los 80 no le permitió al Estado asignar obligaciones que hoy, con este reglamento, son naturalmente de las empresas mineras. Nos referimos por ejemplo a las declaracio-

nes juradas de impactos ambientales, de las cuales se derivan obligaciones de monitoreo para las empresas mineras. El Informe Final dejó esto en manos del Estado y su debilidad hizo que en casi cuatro años desde su aplicación, éste no haya logrado iniciar un solo programa de monitoreo.

Las disposiciones de aplicación del DS 020-89-PCM fueron precisando esta nueva concepción para el caso SPCC, sobre todo la RM 097-92-EM/VMM que establece que la SPCC debe establecer un programa de monitoreo con todos los elementos que contiene su declaración jurada de impactos ambientales.

b) Los programas de adecuación ambiental fijan como plazo límite de aplicación cinco años; en lo que respecta a SPCC, el Acuerdo de Bases fija también cinco años de inversiones en programas ambientales. En este caso, conforme el propio Reglamento de Protección ambiental lo refiere, se aplica el programa concertado con el Estado. Sin embargo, como se verá más adelante, con el trámite administrativo que se está siguiendo, de aprobaciones de estudios y ampliaciones a los mismos, el primer plazo de cinco años establecido en el llamado informe final de 1989, se amplió a siete con el Acuerdo de Bases y puede prolongarse de haber morosidad en el proceso administrativo.

c) Una de las limitaciones centrales del reglamento es la garantía plena que brindan al inversionista respecto a su conducta ambiental, pues sólo admiten denuncia fundamentada en una auditoría de impactos ambientales, inscrita en el Ministerio de Energía y Minas para reclamar. Se presume, entonces, inmadurez en los agentes locales y solvencia económica para recurrir a consultorías, únicamente para reclamar respecto a daños ambientales en sus jurisdicciones. Esto es aún más grave cuando se trata de las municipalidades representantes de los intereses comunales y reguladoras en su jurisdicción, del uso del espacio urbano y la calidad ambiental.

Es obvio que las limitaciones recién manifestadas desalentarán o llevarán a las autoridades locales a ser agentes pasivos frente a problemas de contaminación derivados de las industrias mineras, o a crear serios conflictos de aplicación de normas vinculadas con la calidad ambiental en su jurisdicción respecto a la legislación nacional.

d) Otro aspecto bastante grave es que el dispositivo recoge casi textualmente los requerimientos de SPCC de esquemas de disposición de desechos planteados en sus reclamos administrativos frente al Estado, lo cual obviamente le resta objetividad. Entre ellos tenemos:

- La factibilidad de disponer desechos mineros en el mar (expresamente relaves y escorias). Esta disposición contraviene convenios internacionales suscritos por el Perú de protección del Pacífico Sudeste sobre prohibiciones expresas de contaminación del mar por fuentes terrestres.

- La variación del concepto de restauración por el de revalorización o mejoramiento ambiental, que le evitará a SPCC esta obligación;
- La factibilidad de la explotación de acuíferos para la actividad minera sin ninguna limitación, asunto que se da únicamente en el caso SPCC (regulación que le compete a la autoridad de aguas);
- La reafirmación de que la única autoridad para efectos del control ambiental es el Ministerio de Energía y Minas.

Todas estas regulaciones parecen, tal como ha ocurrido anteriormente, estar hechas con nombre propio, lo que le resta objetividad a tan importante esfuerzo normativo.

2.7.7. Situación actual del Plan de Adecuación Ambiental

En el *cuadro II.26* se muestra la situación actual de los plazos en los que se estima debe cumplirse el "Plan de Recuperación Ambiental", de aplicarse sistemáticamente por parte del Ministerio de Energía y Minas el conjunto de disposiciones que se encuentran vigentes en el caso SPCC. Algunos comentarios al respecto:

a) Frente al problema de relaves: Los plazos fijados en el DS 020-89-PCM han vencido definitivamente. A cinco años de aplicación del plan recién se ha descartado en forma definitiva la emisión de relaves en el fondo del mar y se ha escogido la alternativa de disponer los relaves en tierra, en el lugar denominado Quebrada Honda.

Los estudios sobre la alternativa Quebrada Honda presentada por SPCC al Estado no cuenta a la fecha con estudio de impacto ambiental, ni con diseño a nivel de ingeniería (CMPMA, 1994) y tampoco tiene fijado el término de su culminación. Mientras tanto la emisión de relaves al mar continuará. Esta situación resulta contraproducente si se tiene en cuenta que el plazo fijado por la Corte Suprema de la República para que la SPCC deje de arrojar los relaves al mar venció en el mes de diciembre de 1993.

b) Frente al problema de humos: Lo único que está en marcha es la construcción de la fábrica de ácido sulfúrico. A criterio de la Dirección General de Minería el avance de la obra es de 27%. Esta fábrica modular captará únicamente el 15% del SO₂ que actualmente se emite a la atmósfera, lo que a criterio de los entendidos no significa una solución para este problema.

Las acciones colaterales que son de obligación de SPCC y de los distintos organismos del Estado continúan sin tratamiento adecuado. Es el caso de la inter-

vención del Ministerio de Salud en el estudio epidemiológico, la dación de las normas de calidad de aire y la instalación de una Oficina de Salud Ocupacional en Ilo; y del Ministerio de Energía y Minas en el Programa de renovación tecnológica del proceso de fundición metalúrgica que incluye, entre otras obligaciones, la evaluación de la construcción de fábricas modulares adicionales de ácido sulfúrico sobre la base del estudio ampliatorio de mercado que debió presentar SPCC.

El programa de monitoreo ha pasado a ser responsabilidad de SPCC. Según indica la Dirección General de Minería en oficio dirigido en diciembre de 1993 a la Comisión de Ecología del Congreso de la República, ya habría sido instalado.

c) Frente al problema de escorias: SPCC ha informado a la opinión pública que ha concluido con la construcción del enrocado marginal y que el estudio para la construcción del espigón de escorias ya habría sido presentado al Ministerio de Energía y Minas, desconociéndose aún su pronunciamiento.

En relación a otras obligaciones de SPCC para la recuperación y mejoramiento del entorno ecológico urbano y el ordenamiento ambiental de las cuencas impactadas por las actividades mineras, hay algunos avances significativos. Se ha construido la planta de recuperación de aguas residuales del distrito de Pacocha y del distrito del cercado de Ilo. Estaba previsto que SPCC resolvería esta obligación en coordinación con la Municipalidad Provincial de Ilo; sin embargo, al no haber acuerdo se hicieron por separado. Los avances en forestación desarrollados por la SPCC y la Municipalidad Provincial de Ilo son significativos; en el caso de la municipalidad ha sido posible la consecución de las metas gracias a la suscripción de dos convenios consecutivos suscritos con SPCC para el acarreo de tierra. Se encuentra pendiente la ejecución del Plan de Ordenamiento Ambiental de las cuencas de Locumba, Moquegua y Tambo.

2.8. INTERPRETACIÓN DE LOS CONFLICTOS Y POSIBILIDADES DE CONCERTACIÓN

De lo referido en el análisis de los conflictos, de la normativa vigente y del análisis del *cuadro II.25* se puede ver que los conflictos sobre la preservación de los recursos hídricos se concentraron a partir de la década del 80. Y que los actores involucrados discuten a partir de la necesidad de acciones para el control de los desechos de las actividades minero-metalúrgicas, por su múltiple impacto en los ecosistemas de la zona y en la salud humana.

Tomando en cuenta la clasificación que hace el cuadro por tipo de conflicto se puede afirmar:

En el caso de los conflictos de tipo petitorio, que:

a) Más del 50% de los conflictos identificados son de este tipo y se dirigen casi en un 90% al Poder Ejecutivo. Este mecanismo de reclamo no había estado regulado por la legislación a pesar de su ejercicio permanente. Actualmente se ha previsto este canal de reclamo, sin embargo por los requisitos exigidos —su fundamentación en un estudio auditado, por ejemplo— y la posible acción posterior por daños y perjuicios que podrían ejercer las empresas denunciadas, de desestimarse el petitorio, se estima que su ejercicio resultará inviable.

b) Los petitorios corresponden en general a momentos específicos, siendo la acción gubernamental sumamente limitada pues, de un lado, la autoridad a quien corresponde resolver no es identificada y, de otro lado, la comunidad dirige sus esfuerzos a tratar de que la "voluntad política" del gobernante se incline a su favor.

c) Nótese que en la última década los reclamos de tipo petitorio fueron sostenidos por las poblaciones y autoridades locales formando parte de una serie de acciones de "presión política" dirigidas hacia los organismos del Estado con capacidad de decisión, variando la presión ocasional de los petitorios en décadas pasadas.

d) Estos reclamos se intensificaron en la década del 80 debido a la elección democrática de los gobiernos locales y a las facultades asignadas a éstos en materia ambiental en las normas municipales.

e) A pesar de las limitaciones que tienen los petitorios para que el Estado intervenga en la solución de los problemas ambientales, se aprecian avances significativos gracias a la participación concertada de varios agentes locales y regionales, a la acción sostenida en el tiempo de estas demandas y a la presencia activa de la solidaridad internacional⁵².

f) Como producto de los conflictos de tipo petitorio se tienen experiencias concretas de concertación entre SPCC, el Estado y las comunidades afectadas, que se pueden resumir en:

- la instalación de la Comisión Técnica Multisectorial que evaluó los daños al medio ambiente por contaminación ambiental. En esta Comisión participaron el Estado, SPCC y la Municipalidad Provincial de Ilo;

- la suscripción concertada, entre el Estado, la comunidad afectada y SPCC de un plan de adecuación o recuperación ambiental, el mismo que fuera refrendado por el Decreto Supremo 020-89-PCM;

⁵² Este punto se desarrolla en el capítulo IV.

- la creación de la Comisión Multisectorial Permanente de Medio Ambiente, encargada de hacer el seguimiento a las recomendaciones y conclusiones del informe final, es decir del Plan de Adecuación Ambiental.

En el caso de los conflictos intersectoriales:

a) Nótese que los conflictos intersectoriales entre los ministerios productivos se originan en el valor asignado a cada una de las actividades económicas. Es el caso del conflicto entre el Ministerio de Energía y Minas y el de Pesquería por la contaminación de la caleta Meca Grandé, lugar previsto para el desarrollo de un proyecto pesquero estatal. En este caso, el reclamo del sector Pesquería no trascendió y el proyecto pesquero se frustró. Resulta obvio que el valor asignado al sector minero en el conjunto de la economía nacional prevalece sobre las iniciativas de los otros ministerios.

b) Otra característica de este tipo de conflictos tiene que ver con distintas interpretaciones de los sectores del Estado acerca de la normatividad vigente y las responsabilidades contractuales derivadas de los acuerdos suscritos entre la SPCC y el Estado.

c) Las autoridades con capacidad de intervenir para evitar la contaminación de las aguas no cumplieron su papel. Es el caso del Consejo Superior de Aguas y el Ministerio de Salud, que neutralizaron su acción, generalmente por intervención del Ministerio de Energía y Minas.

Es importante recordar que actualmente el Estado ha optado por concentrar el poder de decisión en materia de control ambiental para la industria minera en el Ministerio de Energía y Minas, recogiendo en una norma general acuerdos previamente concertados con SPCC.

En el caso de los conflictos de jurisdicción:

a) Se han producido conflictos entre niveles de gobierno por el ejercicio de facultades de gestión ambiental, los que –debido a la indefinición estatal– han beneficiado a SPCC. Por ejemplo, mientras que la Municipalidad Provincial de Ilo exigía a la SPCC resultados del programa de monitoreo, el Ministerio de Energía y Minas permitía a la SPCC desactivar totalmente su sistema de monitoreo de gases, restando autoridad a la referida municipalidad.

b) También se han producido conflictos derivados del recorte de los derechos de participación ciudadana en la gestión ambiental; es el caso del desconocimiento por parte del Ministerio de Energía y Minas de las funciones de seguimiento asignadas por disposiciones legales a la CMPMA.

c) Por último se han identificado conflictos el Poder Ejecutivo y el Poder Judicial. Mientras que el Ministerio de Energía y Minas tiene un cronograma de

soluciones a la contaminación por relaves, los plazos asignados por el Poder Judicial ya se han cumplido. Así, en la práctica, la resolución suprema que tiene carácter de cosa juzgada no es respetada por el Poder Ejecutivo, que continúa basándose en sus propios plazos.

En el caso de los conflictos de tipo judicial:

a) Como se ha visto, la única acción judicial motivada por las poblaciones afectadas por la contaminación con relaves mineros la sustentó a mediados de la década 80 la Municipalidad Provincial de Tacna, acción que ha sido declarada fundada por la Corte Suprema de la República. Hasta la fecha esta decisión judicial no se cumple.

b) Los otros dos casos de acceso a la justicia, en conflictos derivados de la calidad de aguas, fueron sustentados por SPCC para defenderse de las "incoherencias" en la aplicación de la legislación vigente en materia de contaminación: el primero, ante el cobro de una multa impuesta por la Municipalidad Provincial de Ilo por negarse a reportar los datos estadísticos de contaminación; y el segundo, ante las disposiciones derivadas del Ministerio de Salud, que exigían a SPCC presentar la alternativa para la evacuación de sus relaves mineros al mar.

Estos conflictos llevados al Poder Judicial tienen en su base la inoperatividad del Ejecutivo para responder a problemas de contaminación de los recursos hídricos, los que a su vez abonaron los conflictos intersectoriales y los de jurisdicción. Sin embargo, también responden a la conveniencia de SPCC para emplear en cada caso la instancia del Estado que mejor podría responder a sus intereses.

3. COSTOS TOTALES DE LA EXPLOTACIÓN DE SPCC: INVERSIÓN PRIVADA E IMPACTOS EN EL AMBIENTE

En este acápite se tratará de determinar el costo total real en términos sociales de la actividad minera, incluyéndose la inversión de la propia empresa y los impactos del proyecto minero-metalúrgico de SPCC en el ambiente. También se ubicarán los problemas ecológicos para identificar los impactos en las actividades socioeconómicas y la degradación ecológica de la zona.

En los puntos 1 y 2 se pormenorizó el impacto ambiental ocasionado por la SPCC en la zona de estudio, tanto en lo físico-químico como en lo social. Estos antecedentes permiten plantear ahora los impactos totales en el ambiente, para luego detenernos en la valorización económica de alguno de ellos y en la descripción cualitativa de otros.

3.1. METODOLOGÍA

La evaluación económico-ambiental de los costos derivados del impacto que ha tenido la actividad desarrollada por la SPCC, pretende dilucidar las diferencias existentes entre la forma en que se ha implementado el proyecto minero-metalúrgico y un caso hipotético en el que se hubiera desarrollado esta actividad, previendo reducir al máximo los efectos negativos y las deseconomías en las otras actividades socioeconómicas de la zona de estudio. Es decir, el costo incremental como resultado de un manejo negligente respecto a los recursos hídricos; al no haber previsto el uso de tecnologías o mecanismos de control que minimicen la emisión de gases sulfurosos en la planta de la fundición; y, en general, por no haber tomado las medidas adecuadas a la disposición de desechos contaminantes.

La determinación de los costos adicionales trasladados a la sociedad, y que representan para el caso el "costo incremental" del proyecto minero desarrollado por la SPCC, se hace a partir del enfoque de los bienes públicos y las externalidades. Este permite abordar el conjunto de problemas que presenta la ejecución del proyecto, en relación con el manejo de recursos básicos de la naturaleza, a partir del marco legal dentro del cual la SPCC desarrolla sus actividades productivas.

La identificación general de los efectos externos negativos se realiza, así, a partir del análisis legal que sustenta el manejo y la influencia sobre los recursos naturales, tanto en el proceso de producción como al final de éste. Aunque el marco legal sirve a la definición de un problema como externalidad, son los estudios específicos realizados a través de disciplinas como la geología, la biología y la química, los que sirven de auxilio a las ciencias económicas para abordar el análisis de conjunto.

Un segundo acercamiento a la problemática se hace desde el diseño gráfico que ilustra la intervención de la SPCC sobre las cuencas; y un esquema sobre el modo en que se utilizan las aguas durante el proceso productivo.

Un tercer paso ha sido el diseño de una matriz de impacto ambiental para facilitar la identificación de las interrelaciones entre las dimensiones ecológica y económica⁵³. Una vez descrita la problemática, de manera general, se clasifica el conjunto de efectos mediante un diagrama de sistemas que describen de manera esquemática las interrelaciones existentes entre las diferentes dimensiones, de

⁵³ Los elementos que conforman el conjunto de la problemática y que en el diagrama expresan una relación de causa y/o efecto, se sustentan en estudios específicos presentados en los dos puntos que anteceden a la evaluación económica de los impactos del proyecto minero-metalúrgico.

acuerdo al grado de relación que asumen respecto a los recursos básicos de la naturaleza –agua, tierra y aire–.

Así tenemos, en primer lugar, un conjunto de efectos directos clasificados en una dimensión físico-química; le siguen otros que corresponden a la dimensión ecológica propiamente dicha; y, finalmente, el eslabón de efectos que tienen la propiedad de explicitar la relación dialéctica del desarrollo; esto es, la dimensión económica (ver *anexo 10*, secuencia de figuras que explican la metodología empleada).

El proceso de valorización en sí aborda en una primera parte todo lo concerniente al manejo de agua en las cuencas de Locumba y Moquegua; y en una segunda lo correspondiente a efectos contaminantes producidos directamente por emisión de desechos. En cada caso específico se detectan efectos ambientales cuya cuantificación monetaria encuentra limitaciones de carácter metodológico.

Para la valorización económica se adoptan instrumentos estadísticos y fórmulas matemáticas propias de un análisis de corte microeconómico, por ajustarse a la naturaleza del caso. Sin embargo existen ciertas restricciones de información y tiempo que han reducido, en algunos casos, los alcances y la consistencia de las cuantificaciones. Incluso uno de los elementos claves que debería introducirse para tener un resultado óptimo, como es el costo de oportunidad, no es desarrollado por las restricciones señaladas.

Las limitaciones que subyacen a todo el proceso de valorización, advierten cierta subestimación en los resultados. Por esto el objetivo fundamental del acápite es poner a consideración del lector cifras referenciales sobre la magnitud de los daños.

Se finaliza el proceso de valorización identificando el costo incremental para la sociedad de la ejecución del proyecto minero, demostrándose de esta manera la necesidad de incluir una serie de estudios complementarios antes de tomar la decisión de ejecutar proyectos guiados fundamentalmente por una racionalidad de rentabilidad empresarial. Por ello acompañamos una serie de recomendaciones dirigidas sobre todo a anticipar problemas como el que nos ocupa en el presente estudio.

3.2. VALORIZACIÓN DEL IMPACTO DE LA ACTIVIDAD MINERA

3.2.1. Costos privados en la explotación del cobre

Los costos privados en la explotación del cobre equivalen a US \$ 937 millones. En este rubro se hace referencia, asumiendo las cifras oficiales, a los montos

globales correspondientes a la inversión ejecutada por SPCC en el proyecto minero-metalúrgico. Dichos montos comprenden los yacimientos mineros de Toquepala y Cuajone, y lo invertido para fines metalúrgicos en la fundición de Ilo.

No se introduce la discusión sobre el valor de las cifras oficiales de inversión y menos aún los beneficios económicos adicionales obtenidos por la SPCC, por no ser de relevancia para el análisis en cuestión⁵⁴. Tampoco se van a detallar análisis típicos referidos a la rentabilidad de la empresa, por el carácter peculiar de la evaluación en el que se trata de hacer un ejercicio aproximado de valoración frente a la alternativa que incorpora efectos ecológicos o ambientales, y relieves su incidencia en las condiciones del bienestar social. A continuación veremos de manera general cuáles han sido los montos de inversión para cada caso.

3.2.1.1. Inversión en la explotación del yacimiento de Toquepala

La inversión de Toquepala fue de US\$ 237 millones (incluida la planta de fundición en Ilo), de los cuales la empresa aportó el 49%; el Eximbank proporcionó créditos por una suma equivalente al 46%, y el resto lo cubrió con saldos de proveedores.

3.2.1.2. Inversión en la explotación de Cuajone

El proyecto Cuajone empezó a ser desarrollado desde 1955. Según informes oficiales de auditoría de Cuajone al director de Divisas del Ministerio de Economía y Finanzas del 31-12-76, la inversión efectuada por SPCC en el período 55-69 alcanzó casi US\$ 14 millones. A junio de 1976 la inversión comprobada sumaba US\$ 649 millones, estimándose que la inversión final se situaba en una cifra cercana a los US\$ 700 millones.

Para financiar la inversión SPCC firmó convenios por US\$ 404 millones, 200 proporcionados por un consorcio de veintinueve bancos de Austria, Bélgica, Canadá, EEUU, Gran Bretaña, Francia, Italia y Japón, encabezado por el Chase Manhattan y US\$ 140 millones de créditos de largo plazo para la compra de equipos y maquinaria financiados, entre otras fuentes, con préstamos del Banco de Exportación e Importación de los Estados Unidos, del Wells Fargo Bank y de un grupo de inversionistas encabezados por J. Henry Shroder Banking. A esta finan-

⁵⁴ Se asumen estas cifras, a pesar de que la firma de los respectivos contratos con el Estado peruano está plagada de controversias respecto a las concesiones particulares a la empresa, como la dación de dispositivos ventajosos en cuanto a la recuperación de la inversión; el sistema de comercialización del cobre; el control de los ingresos y la participación progresiva sobre la renta imponible; los beneficios tributarios derivados de la calificación del yacimiento de acuerdo a la ley del mineral y su valor comercial; la libre disponibilidad de divisas; etc.

ciación contribuyó también el Banco de Crédito del Perú, que actuó como agente de un grupo de bancos formado por el Irving Trust Co. Manufacturer Hannover Trust y Marine Midland Bank. Finalmente, se logró un aporte de US\$ 10 millones de la Corporación Financiera Internacional y un adelanto por US\$ 54 millones de los futuros compradores del material de Cuajone.

3.2.2. Costos sociales de la actividad minera

Los costos sociales alcanzan un total de US\$ 681 476 358, a los que habría que sumar los ecológicos que no han sido valorizados monetariamente, pero que se describen también en su oportunidad. Los costos sociales los hemos dividido en aquellos producidos por la *extracción de aguas* (US\$ 668 387 086) y los que tienen su origen en la *emisión de contaminantes* a la atmósfera (US\$ 13 089 272).

Para fines metodológicos se ha visto la conveniencia de separar los *costos ecológicos* y los *costos económicos*.

3.2.2.1. Costos ecológicos por extracción de aguas

Conceptualmente son aquellos identificados como determinantes, respecto a los componentes socioeconómicos. Sus causas son explicadas por un conjunto de fenómenos físico-químicos provocados por la extracción de aguas que la SPCC realizó en la zona de estudio. Este rubro comprende una descripción cualitativa de cada uno de los daños, con el propósito de proponer al sentido común de las personas una aproximación de los costos que implicarían la restauración, cuando fuera posible, de determinados ecosistemas afectados; y el costo irreparable por la desaparición de especímenes que cumplen una función biogenética, en relación con la naturaleza.

Reducción de la fertilidad natural

La fertilidad de las tierras en el área que comprende las cuencas de estudio, entre los 0 y 5 000 msnm, se ha reducido. Tal efecto ecológico tiene su origen fundamentalmente en fenómenos físico-químicos producidos por una extracción inadecuada de aguas superficiales y subterráneas de las principales fuentes que garantizaban un equilibrio entre el nivel de éstas y el proceso natural de limpieza instantánea; y en el descuido de la preservación de un cierto nivel en la napa freática del área de cuenca.

Específicamente, las conclusiones de estudios realizados por la presente investigación revelaron, en la zona de estudio, que la ubicación de los puntos de extracción y el exceso de ésta, en las fuentes que contenían aguas de buena calidad

(laguna de Suche, acuífero Capillune y ríos, ubicados entre los 2 000 y los 5 000 msnm), redujeron el nivel de la napa freática e incrementaron la capacidad de absorción, ocasionando una disminución del caudal de los ríos. Todo lo cual ha contribuido a incrementar la contaminación natural en las aguas y la salinidad de los suelos⁵⁵.

Esto explica el efecto negativo producido en la fertilidad natural de las cuencas, lo que a su vez ha determinado la reducción de áreas y de la productividad en pasturas altoandinas y en los suelos del conjunto de valles interandinos y de la costa.

En la cuenca del río Moquegua, la explotación de aguas subterráneas en la pampa de Titijones (aguas del acuífero Capillune) ha provocado que muchos manantiales ubicados en las nacientes de los tributarios del río Moquegua –río Torata y río Tumulaca– se sequen, disminuyendo severamente el caudal de estos ríos (ver *acápite 1.2.3.2.* en este capítulo). En el valle de Ilo, además del incremento de la capacidad de absorción, ha incrementado las funciones de explotación de la napa freática por parte de las diferentes actividades económicas (extracción de aguas por bombeo de pozos en el valle) generando, a su vez, un déficit de agua y provocando la intrusión de aguas marinas salobres al subsuelo del valle.

En la cuenca del río Locumba se pueden identificar dos impactos ecológicos graves. El primero es el incremento de la contaminación natural de las aguas del río Locumba debido a la interrupción de la cuenca en su parte alta, por obras de ingeniería de SPCC, y a la explotación de aguas subterráneas por un sistema de pozos en las pampas de Huaitire Gentilar, lo cual redujo el drenaje de aguas de buena calidad a la cuenca (ver *acápite 1.2.2* en este capítulo), favoreciendo el incremento de la contaminación natural y reduciendo de la cantidad de agua que alimentaba la cuenca.

El segundo impacto es la derivación de las aguas del río Cinto (río Quebrada Honda y canal de Tacalaya) hacia el reservorio Pampa de Vaca de la SPCC, dejando al valle de Cinto sin agua, lo que ha provocado la desertificación del valle y la pérdida de 350 hectáreas de tierras altamente productivas (ver *acápite 1.2.2.1.* en este capítulo) y la disminución de la fertilidad natural de la cuenca del río.

⁵⁵ «En una cuenca opera un flujo natural de materia y energía, esto es el transporte de suelos, nutrientes y/o agua de las partes altas hacia abajo. Y, en tanto espacio delimitado, se pueden hacer balances de entrada y salida de estos elementos.» TORRES, Juan, 1992, «La cuenca como ecosistema», Cuadernos Técnicos de la CCTA.

Desaparición de bofedales altoandinos

La mencionada extracción de aguas ha afectado negativamente la fertilidad natural en las pampas altoandinas entre los 4 000 a 5 000 msnm, zonas que hacían gala de una flora y fauna típicas. Esto conlleva una desaparición de especies nativas que por su naturaleza no pueden desplazarse a otro ecosistema, o la migración forzada de aquellas que pueden hacerlo. Se produce, así, un serio problema ecológico de extinción local.

La napa freática de la zona altoandina en los sectores de las pampas de Titijones (cuenca del río Moquegua) ha disminuido en 12 metros, lo cual ha significado la desaparición de bofedales altoandinos, ecosistemas característicos de la zona, muy frágiles y que contienen el recurso agrostológico central para la ganadería local.

Debido a la escasez de datos no se pueden cuantificar las hectáreas de bofedales que se han secado, ni tampoco el número de especies nativas (tanto de flora como de fauna) que están en peligro de extinción y las que ya se han extinguido. Sin embargo existe información aislada acerca de que especies de aves como el suri están en vías de extinción local. En las pampas de Huaitire Gentilar la napa freática también ha disminuido ostensiblemente. No hay estudios que precisen cuánto, pero por testimonios de los pobladores de la zona se puede precisar que los bofedales se han secado, incrementándose en consecuencia los problemas de la dinámica del ecosistema de bofedal.

Reducción de área de pasturas

Las pasturas altoandinas representan el 85% del área física productiva de las cuencas de los ríos Moquegua y Locumba. En la primera se estarían afectando 68 000 Ha que corresponden a la cuenca húmeda localizada por encima de los 3 900 msnm; en la segunda 140 508 Ha que corresponden a la cuenca húmeda.

La actividad pecuaria de cría de llama y alpaca es la principal de la zona; sin embargo, ha sido afectada por la desaparición de las pasturas altoandinas, lo que ha ocasionado que los animales deban ser trasladados a zonas cada vez más lejanas. La migración de la actividad pecuaria ha modificado el valor sociocultural de las comunidades altoandinas por la pérdida de sistemas de organización, patrones culturales y tecnologías desarrolladas. La flora y fauna típicas han sufrido también aquí una severa disminución por la reducción de la napa freática, y algunas especies incluso están en vías de extinción local. Los bosques de quinales, yareta y tola están siendo severamente afectados, causando una reducción de la fuente energética de la población, que las usa como leña. La fauna silvestre está representada principalmente por la vicuña y la vizcacha, el suri, la

huallata y otras aves altoandinas residentes y migratorias, muchas de las cuales, al igual que los bosques recién mencionados, están amenazadas de extinción local.

3.2.2.2. Costos socioeconómicos por extracción de aguas

Estos tienen la peculiaridad de representar en un primer momento una relación de causa respecto a los costos ecológicos, pues se manifiestan como reflejo o efecto de una alteración en las condiciones ecológicas que los determinan. Aunque existen efectos que se le asocian, como daños a la salud humana y costos de oportunidad sobre proyectos previstos en la zona de estudios, en este acápite sólo serán materia de cuantificación aquellos para los cuales existe la información pertinente.

Agua para consumo doméstico en Ilo

El análisis de este problema será abordado fundamentalmente en lo que respecta a la cuenca de Moquegua, por manifestarse aquí en mayor magnitud el problema de desabastecimiento de aguas para consumo doméstico e industrial. Sólo se implicará la cuenca del Locumba cuando abordemos la solución a la crisis de abastecimiento en la ciudad de Ilo⁵⁶, que trajo consigo el problema de la deficiente calidad de las aguas.

Las crisis periódicas de abastecimiento de agua potable en la ciudad de Ilo tuvieron su desenlace en 1982 con la implementación del "Proyecto Ite-Norte" que incluía el diseño de una planta de tratamiento para aguas con alto contenido de arsénico. Un aspecto a tomar en cuenta es el referido al costo de la obra valuada inicialmente en US\$ 20 millones, monto que después se elevó a US\$ 24 y 28 millones. Considerando que ese mismo año se manejaba una alternativa óptima, la de Pasto Grande⁵⁷, que en términos de costo no difería mucho (US\$ 30 millones), la decisión de inversión revela deficiencias.

Para el caso se considera sólo el significado de la inversión en que se incurre para hallar el monto de la deseconomía producida, que, al asumirse mediante la respectiva depreciación, influye de manera negativa en el costo de producción de

56 El año 1982, al agudizarse el problema de abastecimiento de agua potable, se opta por utilizar el canal Ite-Norte, diseñado inicialmente para irrigación agrícola, derivándose aguas de la cuenca del río Locumba para la ciudad de Ilo, siendo ésta la fuente de abastecimiento hasta la actualidad

57 Implicaba traer aguas a través de un túnel y construir una presa en Huaracane (el proyecto se ubica en la cuenca de Moquegua), para tratar un volumen de aproximadamente 5 m³/seg de aguas de superior calidad, contra un máximo de 0,5 m³/seg (actual capacidad instalada del proyecto Ite-Norte), de aguas de inferior calidad.

Cuadro II.27
COSTO SOCIAL POR DÉFICIT DE AGUA
EN LA PROVINCIA DE ILO
(Período 1982-1993)

Año	Demanda m ³	Oferta estimada	Déficit m ³	Costo unitario	Costo US\$
1982	4 513,809	1 887,000	2 626,809	2,70	7 092,384
1983	4 606,008	1 887,000	2 719,008	2,70	7 341,322
1984	4 699,959	1 887,000	2 812,959	2,70	7 594,990
1985	4 795,881	1 887,000	2 908,881	2,70	7 853,979
1986	4 893,774	1 887,000	3 006,774	2,70	8 118,290
1987	4 993,638	1 887,000	3 106,638	2,70	8 387,923
1988	5 095,582	1 887,000	3 208,582	2,70	8 663,171
1989	5 199,498	1 887,000	3 312,498	2,70	8 943,745
1990	5 305,713	1 887,000	3 418,713	2,70	9 230,525
Subtotal					73 226,330
1991	5 413,900	1 887,000	3 526,900	2,70	9 522,630
1992	5 524,384	2 005,000	3 519,384	2,51	8 833,654
1993	5 637,169	3 960,000	1 677,169	1,33	2 230,635
Subtotal					20 586,919
Total					93 813,250

Fuente : INADE-Tacna, SEDA-Ilo.

Elaboración propia.

agua potable⁵⁸, lo que también serviría como un caso ilustrativo del costo de oportunidad implícito, por las condiciones un tanto compulsivas en las que se tuvo que tomar la decisión.

Es necesario precisar el doble efecto que tienen los déficit periódicos: el primero es directo y se manifiesta en la reducción del bienestar, al sufrir un servicio de agua racionado, con cortes por horarios; el segundo efecto se produce en los costos de producción. Por ende, las tarifas que paga el consumidor son más elevadas⁵⁹, pues la planta funciona en promedio al 30% de su capacidad instalada, al disponer tan sólo de 130 a 150 l/seg de aguas para procesar, teniendo capacidad

⁵⁸ Es necesario relieves el hecho de que el monto de la inversión fué destinado al diseño y la construcción de una planta de tratamiento de agua potable única en el país, necesaria debido al exceso de arsénico que contiene el agua.

⁵⁹ A partir de 1993 la empresa de agua potable y alcantarillado pasa a ser propiedad de la Municipalidad Provincial de Ilo.

para 500 l/seg. Así por ejemplo, para una producción de 3,96 millones de metros cúbicos (MMC) en 1993, el costo de producción por m³ fue igual a US\$ 1,33 mientras que en 1991, frente a una producción de 1,887 MMC, el costo de producción por m³ fue de US\$ 2,70.

La información limitada impide obtener las valorizaciones para los años 1982 a 1990, por lo que en un intento por superar este obstáculo supondremos para éste el costo de 1991, advirtiendo que el resultado refleja seguramente un cierto grado de subestimación. Realizados los cálculos de déficit anual en MMC, multiplicado por el respectivo costo de producción/m³ para el período 1982-1990, el costo luego alcanza la suma de US\$ 73 226 330; mientras que para los años 1991, 1992 y 1993, se ha calculado un monto total de US\$ 20 586 919. El costo total por déficit en la disponibilidad de aguas para consumo poblacional e industrial, para el período 1982-1993, alcanza en consecuencia la suma de US\$ 93 813 250 (ver cuadro II.27).

Hasta aquí tenemos la cuantificación del costo social generado por déficit en la disponibilidad de agua, para cubrir los requerimientos del servicio de manera óptima. Sin embargo, esto no refleja aún el total, pues la prestación del servicio de aguas de calidad inferior también ha producido costos en el sector terciario de la economía, que básicamente comprende servicios de restaurantes, hoteles y otros negocios que en general utilizan como insumo el agua, ligados todos ellos a la actividad turística, sobre todo en la estación veraniega por el atractivo de las playas de Ilo.

De igual modo, habría que considerar los daños a la salud pública a causa de la presencia de metales pesados en el agua⁶⁰, y las consecuentes enfermedades cuyo tratamiento sin duda ha incrementado el gasto familiar en la localidad por consultas médicas, hospitalarias y por compra de medicamentos. Ello redunda además en la reducción de la esperanza de vida promedio en la ciudad de Ilo.

Pérdidas del sector agropecuario en la cuenca de Moquegua

El período 1976-86 es el que se ha elegido para medir estas pérdidas, por la consistencia de los datos existentes. Dicha valorización es desarrollada en función a los módulos de producción agrícola (área destinada a cada una de las cédulas de cultivo típicas), y la cantidad de agua utilizada de acuerdo con el sistema de riego que se aplica para cada uno de los cultivos⁶¹. Luego, a través de una ponderación determinamos los niveles de producción afectada, asumiendo, para efecto de un

⁶⁰ Ver acápite 1.2.2.2. donde se presentan los peligros de exposición de la población a aguas que contienen boro y arsénico.

⁶¹ Para tal efecto se ha considerado la campaña agrícola de 1972, «Año del Censo Agropecuario», tomado como muestra por ser cuatro años antes del período de análisis, para conservar la consistencia del proceso de valorización.

análisis de corte estático, que los demás factores de producción mantienen un nivel relativamente constante en el tiempo (*ver anexo 11*).

Así se tiene que para los cultivos con riego por inundación (alfalfa, trigo y cebada), el déficit promedio aplicado representó el 75% del total, siendo este dato el más representativo. Esto significó dejar de regar un área aprovechable promedio de 2 233 Ha anuales, o, lo que es lo mismo, el 74% del total utilizado para este tipo de cultivo (3 030 Ha, el 58% del total en la cuenca).

El incremento de la demanda de productos derivados del sector ganadero en el período de análisis, orientó al mismo tiempo una tendencia a destinar grandes extensiones de tierra para el cultivo de la alfalfa. Esto ha determinado que en la valorización monetaria de los daños impuestos a la agricultura, los daños a cultivos forrajeros como la alfalfa adquieran una importancia de primer orden, seguidos por el maíz y el trigo; más aún, considerando que sirve de insumo para la producción de carne, leche y otros subproductos como la mantequilla y el queso. El Perú ha importado grandes volúmenes de carne vacuna y leche durante el período que comprende el análisis.

Al afectarse durante el período 1976-86 8696 Ha destinadas al cultivo de alfalfa, se dejaron de producir 380 017 TM. Considerando la relación 10 TM de alfalfa/cabeza de ganado vacuno/con peso de 280 Kg, obtenemos un promedio de 38 000 cabezas de ganado vacuno, y 10 640 TM de carne, que arroja un aproximado⁶² de US \$ 25 148 539 (*ver anexo 11*).

De la información de la Zona VII del Ministerio de Agricultura para 1972, se desprende que el 50% del total de cabezas de ganado son vacas, con un 70% en ordeño por campaña y un rendimiento promedio de 1 940 litros por vaca ordeñada. De aquí resultan 25 804 TM de leche dejadas de producir, valorizadas aproximadamente en US \$ 49 970 372.

El costo, en lo concerniente a los productos ligados con el cultivo de la alfalfa (carne y leche), valorizados a precios de importación vigentes en el respectivo año sumó la cifra de US \$ 57 259 183. A esto se le adiciona la valorización a precios del mercado nacional en dólares de acuerdo al tipo de cambio promedio vigente en cada año (tomado de Cuánto S.A. en su Almanaque estadístico 1990), lo que arroja un adicional de US \$ 17 859 728. Se obtiene, entonces, un total de US \$75 118 911.

62. El monto expresa una doble pérdida: la producida propiamente en la región valuada a precios nacionales -que implican un costo de oportunidad para los productores y reducción en las oportunidades de empleo- y otra por las compras efectuadas en el exterior por el Estado peruano, valuadas a precios de importación. Lo que podría interpretarse como una especie de subsidio a la minería desde el punto de vista social.

Cuadro II.28
CUENCA DE MOQUEGUA: RESUMEN DE PÉRDIDAS
EN EL SECTOR AGROPECUARIO EN US\$
(1976-1986)

	Carne vacuna	Leche	Maíz	Trigo	Total
(1)	12 738 461	5 121 267,50	3 131 422,60	269 764,41	21 260 914
(2)	12 410 078	44 849 105,00	2 279 930,90	193 746,50	59 732 859
Total	25 148 539	49 970 372,00	5 411 353,50	463 510,91	80 993 773

(1) Valorización a precios del mercado nacional.

(2) Valorización por compras de estos productos en el mercado internacional (precios de importación).

Se valoriza el maíz y el trigo a precios de importación y del mercado nacional, por considerar la suma de éstos un aproximado en cuanto a beneficios dejados de percibir. Así, las pérdidas en la producción de maíz y trigo suman un valor que alcanza a los US\$ 5 874 864.

El monto aproximado de los daños al sector agropecuario de la cuenca alcanza un total de US\$ 80 993 773 (ver *cuadro II.28* y *anexo 11*).

Concluyendo, en la cuenca de Moquegua el déficit de agua para consumo poblacional y el normal desarrollo de la actividad agropecuaria, ocasionó pérdidas en un monto total de aproximadamente US\$ 174 807 020.

Pérdidas del sector agropecuario en la cuenca de Locumba: parte alta.

Para la zona alta de la cuenca hemos aplicado los déficit que se deducen del balance realizado directamente al sector agropecuario, utilizando para efecto de valorización la misma metodología que en el caso anterior.

El sector objeto de valorización es el valle de Candarave que tiene un área física cultivable de 4 260 Ha. Corresponden a los cultivos bajo sistema de irrigación por inundación (alfalfa, trigo y cebada) el 83.8 %; y bajo el método de riego por surco (maíz, papa y habas) 560 Ha, es decir, el 13 % del total.

Las pérdidas en productos ligados al cultivo de la alfalfa (carne de vacuno y leche) se han determinado mediante la metodología anterior, excepto algunas diferenciaciones en cuanto a utilización de volumen de aguas (mayores por efecto de contaminación) y niveles de productividad, tal como se señalan en los respectivos cuadros (*anexo 11*).

En términos relativos, existe un promedio de carne en peso que se dejó de producir que alcanza alrededor de las 53 140 TM, teniendo un valor total de

Cuadro II.29
CUENCA DE LOCUMBA, PARTE ALTA: RESUMEN DE PÉRDIDAS
EN EL SECTOR AGROPECUARIO EN US\$
(1968 - 1987)

Concepto de pérdidas	Maíz	Papas	Carne	Leche	Total
(1)	3 073 695	5 457 596	57 406 282	23 003 385	88 940 958
(2)	2 406 682		56 473 566	80 586 542	139 466 790
Total	5 480 377	5 457 596	113 879 848	103 589 927	228 407 748

- (1) *Valorización a precios del mercado nacional.*
 (2) *Valorización por compra de estos productos en el mercado internacional (precios de importación).*

pérdidas evaluadas para el período, según precios de importación y del mercado interno, en US\$ 113 879 848. En el caso de la leche, se obtiene una cifra que bordea las 128 865 TM de producción perdida, representando éstas –siempre según los precios de importación y del mercado interno– un valor aproximado de US\$ 103 589 927. (ver cuadro II.29).

Son de menor importancia los costos por dejar de producir maíz y papa debido a un déficit en la disponibilidad de agua durante el período. Valorizados tanto a precios de importación como del mercado interno⁶³ alcanzan una suma aproximada de US\$ 10 937 973.

En consecuencia, los costos totales que se derivan de una menor disponibilidad de aguas para el sector agropecuario en la zona alta de la cuenca donde SPCC concentra la extracción, alcanzan los US\$ 228 407 748.

Pérdidas del sector agropecuario en la cuenca de Locumba por déficit de agua: zona media-baja

La valorización de los efectos producidos en este extremo de la cuenca están ligados fundamentalmente a la actividad agropecuaria del período 1968-75, puesto que fueron años deficitarios de agua. El proceso de evaluación comprende básicamente la misma metodología que la utilizada anteriormente. Por otro lado, tal parece que la zona tenía una vocación netamente ganadera y lechera, a juzgar por los resultados globales de la valorización de daños en este ámbito.

⁶³ Para efecto de la valorización por pérdidas en el cultivo de papa no se incluyen costos por importación, pues en el período no se registran compras al exterior de este producto.

Cuadro II.30
CUENCA LOCUMBA, PARTE MEDIA-BAJA:
RESUMEN DE PÉRDIDAS DEL SECTOR AGROPECUARIO
EN US\$ (1968-1975)

Concepto de valuación	Maíz	Carne	Leche	Total
(1)	2 009 015	7 829 294	3 122 811	12 961 120
(2)	3 425 427	8 520 863	10 168 905	22 115 195
Total	5 434 442	16 350 157	13 291 716	35 076 315

(1) Valuación a precios nacionales.

(2) Valuación de compras en el exterior a precios del mercado internacional.

Este caso, al igual que los anteriores, describe un 54% de tierras destinadas al cultivo de la alfalfa, con requerimientos de agua que alcanzan al 66,64% del total de aguas requeridas en la agricultura (*anexo 11*). El costo total por carne de vacuno que se dejó de producir alcanzó, según cálculos a precios nacionales y de importación US\$ 16 350 157; la leche US\$ 13 291 716, y el maíz US\$ 5 434 442, que en conjunto suman US\$ 35 076 315 (ver *cuadro II.30*).

Pérdidas del sector agropecuario en la cuenca de Locumba por contaminación natural: zona media-baja

El valor total de daños producidos en el ámbito socioeconómico, en la cuenca de Locumba alcanza la cifra de US\$ 263 484 063 (total de pérdidas en el sector agropecuario, de la parte alta y la media-baja de la cuenca). A esto hemos creído conveniente sumarle los costos derivados de disponer aguas con alto contenido de contaminación natural, lo que exige de manera indirecta la utilización de una mayor cantidad de aguas.

Cuadro II.31
CUENCA LOCUMBA, PARTE BAJA:
RESUMEN DE PÉRDIDAS DEL SECTOR AGROPECUARIO
EN US\$ (1968-1987)

Concepto de valorización	Maíz	Carne	Leche	Total
(1)	25,418	49,900	20,065	95,383
(2)	19,586	46,820	68,307	134,713
Total	45,004	96,720	88,372	230,096

(1) Valuación a precios nacionales.

(2) Valuación a compras en el exterior, a precios del mercado internacional.

Para tal efecto hacemos la comparación con la cuenca de Moquegua –que cuenta con aguas de mejor calidad–, para el mismo tipo de cultivo, idéntico sistema de riego y considerando la productividad promedio de la tierra. Suponiendo que una disponibilidad de aguas limpias hubiera exigido la utilización de aguas en igual volumen, ello habría posibilitado elevar la producción de carnes y leche, tal como lo muestra el respectivo cuadro en el *anexo 11*.

Las valorizaciones de efectos producidos en los cultivos de alfalfa y maíz por disponer de aguas de baja calidad significó una pérdida de US \$ 230 096 000 (ver *cuadro II.31*).

3.2.2.3. Costos ecológicos por emisión de desechos

Son aquellos producidos por la propia SPCC en las diversas fases del proceso de su producción: en primer término en Toquepala y Cuajone después de la concentración de minerales, pues se evacúan los relaves cuyo destino final es el ecosistema marino, comprometiendo además parte de la cuenca baja del río Locumba que se utiliza como vía de transporte; y en segundo lugar en la fundición, pues sus contaminantes gaseosos contienen SO_2 y partículas en suspensión. Esto, aparte de las escorias que fueron arrojadas en la línea de playa del litoral marino, destruyendo el hábitat natural de especies de mariscos y un hermoso paisaje en la bahía.

Los problemas ecológicos son tratados a continuación de manera específica:

Destrucción del cauce del río Locumba y contaminación del ecosistema de estuario de Ite

Los relaves son descargados en el cauce del río Locumba, 21 Km antes de su desembocadura en la bahía de Ite, provocando la destrucción de zonas de cría de mariscos y peces de agua dulce. El río Locumba era famoso por sus camarones (*Cryphios caermentarius*) y sus peces (pejerrey de río, *Basilichthys sp.*, y bagre, *Ptychodotus sp.*). La destrucción del cauce del río ha ocasionado, además, que las áreas de cultivo de sus riberas queden totalmente inutilizadas.

El rebalse permanente de los relaves en el estuario de Ite, hasta el año 1990⁶⁴ y actualmente en épocas de avenida, ha provocado que todos los componentes del ecosistema (agua, sedimentos y organismos) estén contaminados con elevados niveles de metales pesados. Ubicando una cadena alimenticia simple en el ecosistema se ha podido demostrar que el efecto de bioacumulación de metales pesados se ha producido, llegando a acumularse en el herbívoro superior que es el

⁶⁴ Año en que por causa de la declaratoria en emergencia de la laguna de Aricota se disminuyó el bombeo de agua en 50%.

ganado vacuno que se alimenta de agua y pasto contaminados (ver en el capítulo II, el acápite 1.3.1.2.).

Reducción de la variabilidad genética del ecosistema marino

La intrusión de relaves al medio marino a un caudal promedio de 1,71 m³/seg ha causado que las especies de organismos tanto pelágicas como bentónicas que viven en el litoral hayan desaparecido o migrado (ver en el capítulo II, el acápite 1.3.1.3), de manera que el ecosistema se encuentra en etapa avanzada de destrucción. La disposición inadecuada de los relaves en el fondo marino ha provocado que las especies bentónicas en general mueran asfixiadas por falta de oxígeno disuelto en la columna de agua en un área de aproximadamente 110 km², área que seguirá creciendo hasta que cese la disposición de relaves en la zona.

El alto contenido de metales pesados en los relaves, posteriormente dispersados por las corrientes marinas y el oleaje entre Vila Vila y Punta Picata y hasta una distancia de 11 Km mar adentro, ha provocado que mariscos y especies de peces pelágicos y bentónicos se encuentren altamente contaminados, hayan desaparecido por la elevada toxicidad del ambiente o, en caso de los peces, hayan bioacumulado los metales pesados. (ver capítulo II, 1.3.1.2)

La descarga de las escorias en las orillas del mar, al norte de la fundición; la emisión de humos con elevadas concentraciones de SO₂ y metales pesados tóxicos en suspensión; y la descarga de grandes cantidades de aguas de enfriamiento con altas concentraciones de cobre y otros metales pesados (ver capítulo II, 1.3.2.4 y 1.3.3) han provocado que las especies de mariscos que viven en la zona estén altamente contaminados y que su morfología externa haya cambiado totalmente, evidencia de un efecto adverso del ambiente sobre el organismo.

Es importante mencionar que no existen estudios referentes al cambio histológico que se estaría produciendo en estos organismos, ni respecto a cómo este medio adverso influye sobre su capacidad reproductiva. Tampoco existen datos referentes a los índices de diversidad de organismos en el área antes del funcionamiento de la fundición, pero por medio de testimonios recogidos en la investigación se conoce que zonas hoy escasamente productivas para la pesca artesanal de mariscos antes lo eran en mucha mayor proporción.

Todos estos impactos descritos provocan una severa reducción de la variabilidad genética de los ecosistemas involucrados (ecosistema marino en el área de influencia de los relaves, ecosistema de estuario afectado por los relaves y ecosistema marino del área de influencia de la fundición). Los impactos de interés humano que se provocan como consecuencia de los problemas ecológicos

mencionados y que por su naturaleza o falta de información no se pueden cuantificar son:

- La población consume peces, mariscos y ganado vacuno contaminados con metales pesados, la mayoría de los cuales superan los límites permisibles de las normas vigentes o consultadas de otros países tales como Chile, Ecuador y Canadá (ver *capítulo II, 1.3.1.2*). Esto significa que la población está expuesta a enfermedades cancerígenas producidas por la ingesta de metales pesados y la bioacumulación consiguiente, lo que provoca una reducción de las expectativas de vida.

-La intrusión de relaves y la evacuación de escorias en el mar ha significado la reducción de áreas de pesca artesanal. Como se conoce, la pesca artesanal es intensiva en mano de obra: se calcula que esta actividad actualmente da trabajo en Ilo a 800 personas. Considerando un promedio de 35 Km de playas impactadas por la contaminación, se estimaría una reducción significativa de empleos por esta causa, agravada por la reducida demanda de empleo que generan las otras actividades productivas en la región.

-Uno de los impactos más significativos causados por la intrusión de relaves en la bahía de Ite es el desplazamiento de los pobladores de la caleta Meca Grande, centro poblado que albergaba un promedio de 150 embarcaciones de redes de cortina y se dedicaba a la pesca de consumo humano.

Cambios geomorfológicos del litoral marino

La disposición inadecuada de 47 000 m³ diarios de relaves con un contenido de 32 % de sólidos gruesos en la playa, ha producido el cambio geomorfológico de la playa, formando una playa nueva de 10 km de largo que crece a un ritmo de 40 a 60 m. por año (ver *capítulo II, 1.3.1.1*). Las fracciones finas son depositadas en forma de manto en el fondo marino provocando que los sedimentos marinos, ricos en materia orgánica, queden enterrados por los relaves.

Las escorias depositadas en las playas al norte de la fundición han ocupado 6 Km de playas de veraneo en detrimento de la actividad turística (ver *capítulo II, 1.3.3*). Tanto la disposición de las fracciones gruesas y finas de los relaves en la bahía de Ite, así como la deposición de escorias en las playas al norte de la fundición, constituyen un ejemplo típico de contaminación por sedimentación cultural de los cuerpos de agua.

La inversión térmica provocada por los humos de la fundición

La fundición de cobre emite a la atmósfera 1 912 TM por día de anhídrido sulfuroso. Además, como se ha señalado en el estudio, los humos contienen metales pesados y otras partículas en suspensión (ver *capítulo II, 1.3.2*).

Estas grandes masas de humos emitidas al ambiente son impedidas de desplazarse verticalmente por las masas de aire frío de los vientos alisios del sur, lo que produce su concentración en la atmósfera local, donde luego van a ser dispersadas por las corrientes de aire locales en diversas direcciones, y van a precipitar en forma de SO_2 , SO_3 y H_2SO_4 (lluvia ácida) produciendo diversos impactos.

Cuando los vientos soplan en curso normal, desde el sur hacia el nor-este los humos ingresan al valle de Tambo –ubicado a 80 km al norte de la fundición– produciendo daños a la agricultura. Cuando el curso de los vientos cambia desde el sur hacia el sureste los humos ingresan al valle de Ilo –ubicado a 13 Km al SE de la fundición– donde causan daños severos en 443 hectáreas de cultivos de olivos, alfalfa, maíz, papa y otros productos (ver capítulo II, 1.3.2.2). Desde 1967 la SPCC indemniza a los agricultores de este valle por los daños causados; pero, como se verá más adelante, los montos pagados no representan sus pérdidas reales.

Los mencionados impactos de los humos sobre la agricultura reducen también la productividad de los valles de Ilo y Tambo, y de fundos pequeños tales como Chuza, Carrizal, Lastoya, Miraflores, Pocoma, Agua Buena, Alfaro, San José, Higasinio, Platanal, Los Molles, Apochate, Yerba Buena, Concepción, Alpachin, Jesús, Caleta e Iñana. Ello, por efecto directo de la lluvia ácida sobre los cultivos y por un incremento en el contenido de sales de sulfato en las tierras de cultivo. Ninguno, excepto el valle de Ilo, recibe indemnización por los daños.

Desaparición de lomas en el área circundante a la fundición

La precipitación de la lluvia ácida en el área de lomas costeras impactadas, ha provocado que la flora que crecía en los mencionados ecosistemas haya desaparecido totalmente, y que la fauna haya perecido o migrado a ecosistemas cercanos. Este impacto ecológico ha provocado varios cambios de interés humano tales como la ruptura del antiguo sistema productivo de ganadería estacional, que consistía en que los pastores de la zona altoandina en época de sequía –que coincidía con la época de crecimiento de flora en las lomas– se desplazaban hacia ellas para hacer pastar su ganado.

La ruptura del sistema productivo de ganadería estacional ha causado también la ruptura de la relación sociocultural ancestral entre los diferentes pisos ecológicos, lo que ha significado que el poblador altoandino se aisle completamente de la ciudad y disminuya su actividad pecuaria. Además, en la zona se ha perdido la memoria histórica del manejo sostenido de los pisos ecológicos, así como el valor estético del ecosistema de lomas costeras propias del desierto subtropical.

Costos socioeconómicos producidos por la emisión de desechos

Comprenden valorizaciones estimadas respecto a los efectos en la salud poblacional por exposición a una atmósfera con fuertes concentraciones de SO_2 en la ciudad de Ilo y daños producidos a la agricultura en el valle de Ilo. Los daños a la pesca artesanal, debido a los focos de contaminación del litoral marino, no son objeto de valorización por la escasa información al respecto. Existen otros daños asociados a este hecho como los causados a la salud derivados del consumo de mariscos contaminados y la destrucción de áreas de playa y lomas que significan la destrucción del potencial turístico en la zona de estudio, lo cual podría expresar un costo de oportunidad adicional para las posibilidades de desarrollo de la zona de estudio.

Costos por tratamiento de enfermedades en la ciudad de Ilo

El ingreso periódico de los humos a la ciudad de Ilo produce impactos en la salud sobre los 60 000 habitantes que temporalmente respiran aire contaminado⁶⁵ con el SO_2 . Las prolongadas exposiciones de la población al SO_2 , en ocasiones de hasta 56 horas de permanencia continua provocó un incremento de las consultas por afecciones respiratorias (bronquitis, rinitis, faringitis, asma bronquial y enfermedades alérgicas) desde un 12% en el período 1972-1983 al 31,5% en 1989. Estos porcentajes comparados con el 0,7% de consultas por afecciones respiratorias y alérgicas en el Hospital Regional de Tacna en el mismo período, son indicadores de que en Ilo las afecciones respiratorias y alérgicas son probablemente producto de la contaminación atmosférica. Los índices de morbilidad en el hospital de la SPCC no han podido ser evaluados por carecerse de esta información, presumiéndose que son más elevados que el promedio normal.

No se ha podido estudiar la esperanza de vida de la población de Ilo, ni su tendencia futura, pero se puede inferir que estaría disminuyendo en los últimos años. No existiendo instrumentos prácticos para medir el valor de una vida, resulta necesario apelar al sentido común y la reflexión, con la finalidad de que no pase desapercibido éste, que consideramos es el mayor de los daños, cuyo valor resulta, en nuestra opinión, incalculable. Para abordar los costos derivados de resarcimiento en la salud, se ha optado por el grupo de enfermedades más representativas y que se asocian directamente a la contaminación. Hay que advertir, asimismo, el alto costo de los productos farmacéuticos en la ciudad de Ilo (ver cuadros II.32 y II.33).

⁶⁵ Según la OMS (1982) el SO_2 en la atmósfera es detectado por percepción organoléptica cuando se encuentra en concentraciones iguales o mayores a 0,5 ppm.

Para realizar las valorizaciones pertinentes, necesariamente tenemos que introducir supuestos respecto a la cantidad de personas que realizaron el tratamiento efectivo de las enfermedades antes señaladas, sobre la base de la frecuencia de éstas, toda vez que no ha sido posible obtener información específica sobre el número de pacientes que han recibido el respectivo tratamiento, ni las especificaciones puntuales sobre la causa de las afecciones asociadas también a la contaminación.

- Valorización de daños a la salud (1972-83)

Supuestos para el caso:

a) El total de pacientes atendidos por enfermedades bronco-respiratorias realizó el respectivo tratamiento.

Cuadro II.32
COSTO ANUAL DE TRATAMIENTO
DE AFECCIONES BRONCO-RESPIRATORIAS
(Por persona)

Enfermedades producidas	Tratamiento agudo (*). En US\$	Tratamiento crónico (**). En US\$
Rinitis *	152 40	457 20
Bronquitis *	147 10	441 30
Asma bronquial	124 42	370 26

Fuente: CORDE-Moquegua: "Saneamiento Ambiental".

Elaboración propia.

(*) Tratamiento agudo con diez días de duración al año.

(**) Tratamiento crónico diez días por tres veces al año.

Cuadro II.33
Provincia de Ilo:
COSTOS TOTALES POR TRATAMIENTO
DE ENFERMEDADES BRONCO-PULMONARES
ASOCIADAS A CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA
CON SO (1972-83)

Afecciones bronco respiratorias	Costo en US\$
1. Rinitis	2 660 904
2. Bronquitis	2 568 367
3. Asma bronquial	2 154 730
Costo total	7 384 001

Elaboración propia.

b) Que el número de afecciones tiene una relación proporcional con la cantidad de pacientes atendidos; es decir que el 33,3% de ellos adolecieron de rinitis; el otro 33,3% de bronquitis; y el 33,3% restante de asma bronquial.

c) La valorización supondrá, asimismo, que el 50% de personas diagnosticadas con cada una de las afecciones recibieron tratamiento de tipo agudo y el resto de tipo crónico.

Datos:

a) El costo del tratamiento crónico por rinitis y bronquitis alcanza a US\$ 457,20 y US\$ 441,30 respectivamente. Y para el tratamiento agudo los costos de las mismas afecciones son US\$ 152,40 y US\$ 147,10.

b) El costo de tratamiento crónico del asma bronquial alcanza a US\$ 370,26 y el tratamiento agudo US\$ 124,42.

La valorización de daños producidos a la salud poblacional por efecto de la contaminación atmosférica con SO_2 advierte ciertas limitaciones, como la carencia de un estudio epidemiológico que hubiera posibilitado la presentación de una cuantificación científicamente óptima. Sin embargo, consideramos pertinente incluir algunas aproximaciones con la finalidad de ilustrar, al menos, los efectos habidos en el presupuesto familiar derivados del resarcimiento de enfermedades bronco-respiratorias.

- Daños producidos a las plantaciones de olivo en el valle de Ilo

La valorización de estos daños, causados por la intrusión de SO_2 en el valle de Ilo, ha sido hecha de acuerdo a la metodología de la subcomisión permanente del valle de Ilo, sobre la base de los siguientes factores:

a) Extensión del cultivo o total de las plantas afectadas por los gases sulfurosos.

b) Rendimiento promedio del cultivo o de las plantas afectadas.

c) Porcentaje de afectación foliar causado por SO_2 en cada cultivo.

d) Precio de venta al público del producto en el mercado local.

Estos daños son clasificados también como:

a) Daños directos causados a las plantaciones, y

b) Daños indirectos, representados por:

- Reducción del precio de predios (depreciación).

- Limitación de la posibilidad de desarrollo futuro, retrayendo las inversiones.

- Daño económico-social a la comunidad, lo que conlleva el aniquilamiento paulatino de la actividad agrícola en el valle.

De los informes de dicha subcomisión llegamos a la siguientes conclusiones:

a) La población de plantas de olivo (cultivo más importante y significativo del valle de Ilo, que alcanza el 93% de los cultivos totales), ha mostrado un incremento, pasando de 22 000 plantas (campaña 1975-76) a 25 200 plantas (campaña 1979-80), lo que representa un índice de crecimiento del orden de 14,5%.

b) En cambio la producción total de aceitunas ha sufrido un serio detrimento: 1 389.200 TM en la campaña 1973-74; 959.192 TM en la campaña 1975-76; luego 516.718 TM en la campaña 1979-80; 335.846 TM en la campaña 1982-83; y para la campaña 1983-84 una reducción de la producción a 138 TM de aceitunas. Por consiguiente, la producción olivinícola sufrió entre las campañas agrícolas 1973-74 y 1983-84, un descenso de alrededor del 90%.

c) La frecuencia de ingreso de los gases sulfurosos al valle de Ilo muestra en general un incremento a través de los años, trayendo como consecuencia descensos en los niveles de producción y productividad del olivo, la alfalfa y los productos de pan llevar.

d) El rendimiento de producción en las plantas de olivo muestra, como señalamos, un marcado y sostenido descenso a través de los años. Así por ejemplo en la campaña 1973-74 el rendimiento por planta de olivo fue de 62,56 Kg; en 1975-76, 43,6 Kg.; en 1979-80, 20,5 Kg/olivo, y en 1982-83 únicamente 14,26 Kg por olivo. Para la campaña 1983-84 se estima una agudización de esta tendencia, calculándose el rendimiento en 5.06 Kg/olivo.

El *cuadro II.34* muestra en la primera columna como ha evolucionado la producción de aceitunas; según los datos registrados de las campañas agrícolas del período comprendido entre 1973-74 y 1983-84. En la segunda se muestran datos sobre el ingreso de humos al valle de Ilo. Después de aplicar la técnica de regresión y hallar las respectivas desviaciones típicas y el intervalo de confianza, se pudo determinar una pérdida promedio en la producción para cada campaña agrícola de 152 100 TM de aceitunas. El precio de referencia, es fijado de acuerdo al juego de la libre oferta y demanda del mercado local: S/. 7/Kg. (siete nuevos soles el kilogramo), que convertidos al tipo de cambio a 1993 alcanzan a US\$ 3,41 el Kg. La valorización monetaria de pérdidas en la producción de aceitunas para el período descrito en el cuadro, alcanza a un total de US \$ 5 705 271.

Cuadro II.34
Valle de Ilo
PÉRDIDAS EN PRODUCCIÓN DE ACEITUNAS POR CONTAMINACIÓN
ATMOSFÉRICA CON SO₂ (Período: 1973-84)

Campaña	Prod. (*) en TM	SO ₂	Prod. (**) en TM	SO ₂	VALORIZACIÓN
1973-74	1 389,20	7	1 870,36	4,30	Valor de pérdidas
74-75	1 993,55	9	1 718,67	9,62	En producción:
75-76	959,19	12	1 567,00	14,94	152,10 TM x Campaña
76-77	527,50	21	1 415,29	20,26	
77-78	736,00	24	1 263,60	25,58	En 11 campañas:
78-79	915,26	31	803,90	30,90	Total = 1 673,1 TM
79-80	516,72	59	651,80	36,22	Precio/Kg = US\$ 3,41
80-81	436,22	44	499,70	41,54	
81-82	956,34	57	347,60	46,86	(Al tipo de cambio 1993)
82-83	335,84	46	195,50	52,18	Valor total
83-84	138,00	30	43,40	57,50	US \$ 5 705 271,00

(*) Corresponden a la información original sobre datos de producción y número de ingreso de humos respectivamente.

(**) Son datos ajustados mediante análisis de regresión estadística, que ha sido necesario aplicar por la variación de datos y para facilitar la cuantificación de costos.

Fuente: Corp. Departamental de Desarrollo de Moquegua CORDE- MOQUEGUA.
 Elaboración propia.

3.3. COSTO SOCIAL NETO O INCREMENTAL DE LA ACTIVIDAD MINERA

La evaluación del impacto que ha tenido la actividad minera muestra un conjunto de efectos ecológicos y económicos relacionados con tres de los elementos básicos de la naturaleza: agua, aire y suelo. Como se planteó al iniciar el análisis, las aproximaciones monetarias sólo han sido posibles en el caso de las actividades socioeconómicas sobre las que se disponía información. Por lo tanto, las valorizaciones presentadas conllevan un grado de subestimación respecto a lo que podría ser una valorización óptima.

El costo total real de la actividad minera desarrollada por la empresa Southern en el sur del Perú, alcanza la suma de US\$ 1 618 476 358. De ellos US\$ 937 millones corresponden a la inversión realizada por la empresa en cuestión y US \$ 681 476 358 a los costos adicionales trasladados a la sociedad, o lo que es lo mismo, el costo incremental de la actividad misma.

Si se quiere enfocar desde el punto de vista de los beneficios, se estima que la sociedad dejó de percibir US\$ 681 476 358, más el costo de oportunidad correspondiente al período en que inicia la generación de efectos externos a la actividad propiamente dicha, más el costo de daños al ambiente natural (en algunos casos se estima un promedio de cien años para su recuperación).

Por lo anterior se concluye que si bien el desarrollo de la actividad minera en el sur del Perú trajo consigo importantes ingresos al erario nacional, aún así se estaría expresando cierta irracionalidad pues, como vemos, no se habrían maximizado ni siquiera los beneficios sociales sino que además se habría comprometido la estabilidad de los recursos naturales básicos para el desarrollo de las fuerzas productivas en la zona de estudio.

Capítulo III
SOLUCIONES Y ALTERNATIVAS
EN DISCUSIÓN

En este capítulo se presentan de manera resumida los principales planteamientos en discusión para solucionar los problemas ambientales producidos por la actividad minera de SPCC, tanto en lo relacionado particularmente con la disposición adecuada de desechos como con el problema visto de modo integral. En cada caso se discuten las bondades e inconveniencias de cada opción, con la limitación de que el presente estudio no se ha propuesto la definición de alternativas. Se pretende, más bien, presentar el estado actual de las proposiciones. Debe tenerse como referencia el *cuadro II.26* donde se presenta la situación actual del Plan de Adecuación Ambiental de la zona sur, vinculándolo con las obligaciones de SPCC y sus operaciones minero-metalúrgicas.

1. DISPOSICIÓN ADECUADA DE DESECHOS

La presentación de alternativas se hace teniendo en cuenta el marco de los acuerdos existentes entre la SPCC y el Estado peruano suscrito en el Informe Final aprobado por el DS 020-89-PCM, pues se supone que es el **“Programa de Adecuación Ambiental”** y los problemas ambientales identificados en el *cuadro I.8*. Se incluyen para algunos casos soluciones que nos parecen vitales para la recuperación ambiental, no consideradas en el referido informe, y se discuten las opciones estudiadas por SPCC, planteando en algunas de éstas cuáles serían las más convenientes.

1.1. DISPOSICIÓN DE RELAVES

En el Informe Final de la Comisión Técnica Multisectorial aprobado por DS 020-89-PCM se establece que los relaves no deben continuar descargándose a la orilla del mar. En vista de esto, se encarga a SPCC estudie dos opciones para su adecuada disposición: la evacuación en fondo marino y la disposición en tierra.

La SPCC estudió ambas alternativas y finalmente el 1 de junio de 1994, luego de un largo proceso de marchas y contramarchas, el Ministerio de Energía y Minas aprobó que la disposición y el almacenamiento de los relaves procedentes de las concentradoras de Toquepala y Cuajone se realicen en tierra, en la zona denominada Quebrada Honda. Si bien con esta decisión se cierra un primer nivel de debate entre la SPCC, el Estado y la comunidad regional sobre la alternativa más conveniente para la disposición de relaves en favor de esta última, es importante presentar la discusión técnica que se entabló al respecto, así como el actual debate respecto a las medidas más convenientes para la solución definitiva de este problema.

1.1.1. Disposición de relaves en fondo marino

El estudio de factibilidad fue encargado a Rescan Consultants Inc. La propuesta básicamente consistía en transportar los relaves por gravedad, mediante una tubería de polietileno de alta densidad de 25 Km de longitud hasta Punta San Pablo, donde se entregarían a un tanque mezclador de concreto para luego ser descargados por gravedad al mar mediante un emisor submarino de 170 m de longitud y a una profundidad de 12 a 20 m, en un lecho de pendiente de 10%. La capacidad de almacenamiento se calculó en cuarenta años para las fracciones más gruesas; cincuenta años para las fracciones intermedias; y más de ciento treinta años para las partículas más finas.

El costo total del proyecto se estimó en US\$ 14 751 861, mientras que los costos operativos anuales –consistentes en limpieza de la bocatoma del río Locumba, reparación de tuberías en tierra, operaciones y monitoreo submarino y reemplazo de material– se estimaron en US\$ 500 000. El plazo de ejecución se calculó en veinticuatro meses desde la aprobación de la construcción del sistema hasta la puesta en servicio.

1.1.1.1. Observaciones del Colegio de Ingenieros de Perú y la comunidad regional

Las inconveniencias que inicialmente se plantearon a esta alternativa de disposición de relaves en Punta San Pablo fueron:

a) Que el estudio se hizo basándose en un modelo aplicable a mares de otras latitudes. Así, la definición se hizo basándose en sólo dos experiencias: Canadá (Island Copper) y Filipinas (Misima), cuyos resultados se tomaron como modelo no obstante que contrastan con la realidad del litoral peruano tanto en fisiografía como en riqueza ictiológica, al margen de otras características ecológicas. El propio informe de Rescan concluye indicando que el modelo que proponen funcio-

na en dichos lugares, lo que no implica que ocurra lo propio en Punta San Pablo.

b) Que las investigaciones de campo se efectuaron en un período de tiempo insuficiente para evaluar su impacto en el medio marino. La propia Rescan reconoce que para determinar la conveniencia de esta alternativa se requerían por lo menos dos años de estudios de campo en Punta San Pablo.

c) Que el estudio no consideró las particularidades del mar del Pacífico sudeste; esto es, la presencia de la corriente submarina de Humboldt, que por su característica de formar movimientos convexos remueve periódicamente nutrientes de fondo marino.

d) Que los estudios de biología marina realizados en Punta San Pablo no corresponden a un área típica de la costa peruana, debido a que Punta San Pablo – por su cercanía a la bahía de Ite – es una zona ya impactada por los relaves, de modo que los resultados que aparentemente favorecían la propuesta son inconsistentes.

e) Que el agua que contienen los relaves, y que sirve actualmente como medio de transporte de éstos hasta el mar, no podría ser recuperada perdiéndose irremediamente tal como viene ocurriendo hasta la fecha. Esta opción es, pues, contraria a un uso racional del agua en una zona de escasos recursos hídricos.

f) Que el proyecto de ingeniería consideraba continuar utilizando el cauce del río Locumba para arrojar los relaves hasta el lugar en el que planteaban su desviación hasta punta San Pablo.

g) Que no se consideraron los proyectos regionales a ser desarrollados en el área. La comunidad tacneña, interesada en la construcción de un muelle pesquero en Morro Sama, vería frustrado su proyecto si se concretara la emisión de relaves en Punta San Pablo.

1.1.1.2. Estudios complementarios de impacto ambiental para determinar la factibilidad de depositar relaves en Punta San Pablo

La RM 097-92-MEM dispuso que SPCC realizara un estudio complementario de impacto ambiental, antes de decidir respecto a la mejor opción para disponer adecuadamente los relaves.

En aplicación de esta disposición legal la SPCC encargó a Rescan un estudio de línea de base en Punta San Pablo. Para esto, SPCC y el Instituto del Mar del Perú (IMARPE)¹ suscribieron un convenio de fiscalización, verificación y certificación.

¹ Ver SPCC-IMARPE, 1993.

Diseño del estudio de línea de base

El objetivo de dicho estudio fue medir las variaciones físicas, químicas y biológicas en el ecosistema marino durante las cuatro estaciones del año, en forma secuencial y periódica, en el área de punta San Pablo, con el fin de sustentar la propuesta de disposición de relaves en fondo marino. En forma resumida el estudio comprendió los siguientes aspectos:

- **Oceanografía física**

Permitió elaborar un modelo de dispersión de sedimentos finos en suspensión y del transporte del sedimento grueso en el ambiente marino, usando para ello información sobre velocidad y dirección de corrientes marinas obtenida mediante la instalación de correntómetros y ológrafos.

Se efectuaron mediciones de oxígeno disuelto, salinidad, claridad de agua, conductividad, temperatura y profundidad, utilizando sensores CTD montados sobre correntómetros (fijados previamente mediante un mapeo batimétrico) encargados de registrar información durante todo el año.

- **Sedimentología**

El muestreo de sedimentos en el fondo marino se efectuó mediante una draga que permite sacar la muestra a la superficie. Las muestras colectadas se separaron para efectos de ensayos granulométricos y químicos (elementos metálicos) en las fracciones líquidas-sólidas. Asimismo, se realizaron mediciones de sólidos en suspensión y se tomaron muestras de sedimentos con la ayuda de un colector de trampas suspendida a diferentes profundidades y que iba siendo recuperado cada cien días para los ensayos respectivos.

- **Calidad de agua**

Se hicieron mediciones de la calidad de agua para determinar las variaciones anuales que ocurren naturalmente en la composición química del agua marina a diferentes profundidades. Esta información, indican, era indispensable para establecer las condiciones de línea de base además de controlar parámetros oceanográficos. Se utilizó un muestreador de agua Golfo para recoger muestras puntuales en diferentes profundidades, las que eran previamente filtradas y conservadas en ácidos ultra puros hasta el momento de su ensayo.

- **Productividad primaria**

El objetivo de esta actividad fue determinar el rango de productividad primaria marina, su composición, el espesor de la zona fótica y las variaciones

estacionales en la zona. Se tomaron muestras individuales de agua de mar a diferentes profundidades. Las muestras sirvieron para medir la concentración de la clorofila (como indicador de la cantidad de fitoplancton existente en el medio), de oxígeno disuelto, y los nutrientes.

- Evaluación de zooplancton, peces y mariscos

Por su papel de consumidores primarios, constituyen una vía importante para la transferencia de metales dentro de la cadena alimenticia. Las muestras sirvieron para la determinación de especies y su diversidad. El muestreo se efectuó sobre las poblaciones de peces y crustáceos de importancia comercial en la pesca artesanal.

- Evaluación de relaves

Permitió determinar volumen, concentración y composición del medio sólido-líquido. La porción líquida fue sometida a ensayos para evaluar biológicamente la calidad del efluente, utilizando microorganismos vivientes.

- Meteorología

Se instaló una estación meteorológica en Punta San Pablo, cuyos registros (velocidad y dirección del viento, temperatura, presión barométrica, humedad relativa y radiación solar) permitieron completar la información oceanográfica y establecer las correlaciones respectivas.

Observaciones al diseño del estudio de línea de base ambiental

Los reparos al diseño del estudio realizado en Punta San Pablo con la información disponible en ese entonces fueron los siguientes:

a) El diseño parte de una base equivocada pues supone que el área no se encuentra contaminada, lo que no es cierto pues estudios cualitativos realizados en la zona por la propia Rescan señalan escasa productividad primaria en bentos marinos. Esto relativizaría totalmente los resultados. Por ello, se estima que estos estudios definitivamente van a colegir que la zona de Punta San Pablo es una zona deprimida de baja productividad primaria y bajos índices de diversidad bentónica y pelágica, debido a que actualmente viene siendo impactada por la descarga de los relaves en Ite, que se encuentra a 20 Km hacia el norte, conforme se establece en el primer estudio realizado por la Rescan.

b) Es importante precisar que para que estos estudios tengan valor deben ser realizados comparativamente con otros hechos en una zona lejos del impacto de los relaves y con similares características, como las que hay en la costa de

Arequipa; y con la fiscalización, verificación y certificación de la Comisión del Pacífico Sud-Este, en tanto el Perú es signatario de los acuerdos internacionales para la protección por contaminación derivada de fuentes terrestres, además de la participación del IMARPE.

c) Estos estudios deberían ser puestos a disposición de las autoridades locales y de la sociedad civil antes de que se tomen las decisiones gubernamentales. La suscripción del convenio con IMARPE considera la confidencialidad de estos estudios hasta que la decisión por parte del Ministerio de Energía y Minas haya sido tomada, situación anómala que consideramos debe de ser superada.

d) Un estudio de este tipo se valida con por lo menos dos años de investigaciones de línea de base. Este es el tiempo mínimo que considera la consultora Rescan para otros casos de disposición submarina de relaves. Debe incluir además –como en el caso de ría Rupert– un análisis específico de los efectos posibles de la resuspensión de materiales del fondo marino hacia el área intermareal y submareal.

1.1.1.3. Resultados del estudio de impacto ambiental en Punta San Pablo

El trabajo de campo de la Rescan (1992-1993) revela gráficamente la presencia de un afloramiento intrusivo en la zona de Punta San Pablo. Precisa que este afloramiento consiste en velocidades verticales ascendentes debido a una curvatura en el flujo alrededor de un promontorio costero y que estudios anteriores menos intensivos no permitieron determinar claramente este fenómeno, aun cuando proporcionaron evidencias de un afloramiento limitado.

Rescan afirma también que el afloramiento identificado es más pronunciado cuando las corrientes superficiales impulsadas por el viento fluyen en la misma dirección. Esta condición se pudo apreciar durante más del 50% del año de estudio.

Para estimar la magnitud de las velocidades verticales debido al afloramiento se utilizó un modelo analítico, encontrándose que las velocidades verticales mayores a 0,3 cm/seg ocurren típicamente cerca del fondo, a 300 m al oeste de Punta San Pablo.

"Este flujo ascendente es capaz de detener la caída de aproximadamente la mitad de las partículas de relave. Por lo tanto, un flujo vertical de los finos de relave puede ocurrir frecuentemente cerca de Punta San Pablo, resultando en una estela de turbidez en la superficie de aproximadamente 100 a 300 m de diámetro. Sin embargo, la velocidad vertical disminuye rápidamente con la distancia hacia mar afuera, estimándose que su magnitud a 1000 m de distancia mar afuera es de 5% de la velocidad a 300 m de distancia, o sea 0,015 cm/seg"

Adicionalmente, el estudio señala que a una profundidad de 12 m y a una distancia de 100 m frente a Punta San Pablo no hay una capacidad adecuada para almacenar una descarga de 100 000 toneladas de relaves por día durante veinte años. La capacidad de almacenamiento sería posible para el flujo de descarga en el período planeado si se produjera una distribución de relaves por acción del oleaje. Sin embargo, dadas las limitaciones del modelo de simulación, se desconocen los impactos asociados con la resuspensión de sólidos por el oleaje y el transporte de sólidos suspendidos.

Recomendaciones de Rescan

Sobre la base de los resultados del estudio Rescan recomienda que SPCC considere la propuesta de investigar la factibilidad de extender la tubería de descarga a unos 1 000 m adicionales mar afuera frente a Punta San Pablo, y evalúe las posibilidades de suspender la tubería a 30 m del fondo marino en una zona de 50 m de profundidad.

Rescan estima que si se comprueba la factibilidad de esta configuración y es finalmente adoptada—refiriéndose al diseño de ingeniería— se podrían esperar los siguientes beneficios en la ejecución del proyecto:

- Que la profundidad de la descarga estaría por debajo de la zona eufótica que se extiende a lo largo de los 20 m de profundidad.
- Que la profundidad de la descarga estaría fuera de la zona de fuerte afloramiento intrusivo de tal manera que se eliminaría este fenómeno de resuspensión.

1.1.1.4. Inconveniencias de la alternativa de arrojar relaves al fondo marino

Los estudios de línea de base realizados por Rescan en la zona de Punta San Pablo confirman las observaciones que se hicieran en el debate entre el Colegio de Ingenieros del Perú, la comunidad regional y la SPCC respecto a la inviabilidad de utilizar el mar como depósito de relaves. Justamente la principal observación se refirió a los efectos que pudiera producir el fenómeno de afloramiento de los nutrientes del fondo marino, que constituyen, en el caso del mar peruano, el sostén fundamental de la productividad marina.

El cuidado frente a este fenómeno debió ser definitivo para Rescan en la evaluación del modelo puesto que en Canadá tuvieron que enfrentar en 1980 un ajuste en el diseño del proyecto ejecutado por problemas de resuspensión de partículas de fondo marino.

Tal modificación se sustenta en un estudio realizado por Waldichuk (1980), que demuestra que los relaves de la mina de cobre Island Copper (Canadá),

depositados en el fondo marino, estaban alterando el ecosistema de Rupert ría y Holberg ría, principalmente porque las partículas de los relaves se resuspendían en la zona de corrientes en el mar. La importancia económica de la pesca de salmón en la zona obligó a realizar el estudio y establecer recomendaciones.

Los resultados del estudio mostraron, entre otros aspectos, los siguientes:

- Los organismos de fondo marino estaban siendo asfixiados y el hábitat bentónico y de invertebrados destruido. Este impacto estuvo calculado antes de la disposición de relaves en dicha área.

- Se encontró que los relaves de la mina eran resuspendidos por la turbulencia de la marea. Este fenómeno no fue anticipado cuando el sistema de colocación de relaves fue planeado.

- Estima que la resuspensión de los relaves podría reducirse si se hace una disposición de éstos más al fondo y se modifican los diseños del sistema.

- Es incierto el efecto que ocasiona la turbidez de las aguas en la productividad marina.

- Es incierto también el efecto de la turbidez sobre el comportamiento migratorio del salmón y otras especies.

El estudio concluye haciendo las siguientes recomendaciones:

- El mejoramiento de los sistemas de colocación de desechos y del monitoreo.

- Las mediciones ambientales deben hacerse a varias profundidades, en áreas afectadas y en áreas que sean de comparables condiciones ambientales, y que no se encuentren afectadas por los relaves.

- La productividad marina debe ser medida en profundidades seleccionadas sobre las mismas estaciones.

- Esta información debe servir para determinar el impacto de los relaves suspendidos sobre la productividad principal en la columna de agua.

- El efecto de la turbidez procedente de los relaves sobre los salmones adultos debe ser comparada con los efectos de turbidez natural proveniente de los ríos.

Este estudio muestra las inconveniencias de la disposición submarina de relaves y advierte del grave peligro que podría traer para el caso de nuestras costas, de no estudiarse seriamente los efectos de la resuspensión de relaves como consecuencia de los fenómenos naturales de afloramiento de la corriente submarina de Humboldt. Advierte también la necesidad de que los estudios que se hagan sean comparativos con ecosistemas similares no impactados.

Los estudios complementarios de impacto ambiental realizados en Punta San Pablo pusieron en evidencia la presencia de otras variables no incluidas en el modelo,

realmente gravitantes para la viabilidad de la opción. Por ello se estima que en decisiones técnicas que incorporan la variable ambiental, resulta importante considerar que cuando se trata de efectos de naturaleza incierta con riesgos imprevisibles, hay necesidad de evitarlos, sobre todo si son muchos los parámetros de análisis no considerados en el modelo. En estos casos es preferible ejecutar otra opción.

En ese sentido, la decisión de SPCC de no depositar los relaves en Punta San Pablo resulta razonable, en tanto evita definitivamente el riesgo latente de contaminación por material en suspensión y por metales pesados que podría producirse en el ecosistema marino.

1.1.2. Disposición en tierra

Los estudios fueron encargados a la consultora Klohn Leonoff Consulting Engineers y presentados al Ministerio de Energía y Minas en marzo de 1991. Se estudiaron varias opciones y a nivel de diseño de ingeniería dos lugares: Cerro Morrito y Quebrada Seca. Los estudios incluyeron dos fases:

- Selección de lugar y concepto (en esta fase se analizaron ocho opciones).
- Diseño de factibilidad (se estudió la opción Quebrada Seca).

Ambos estudios incluyeron trabajos de campo y de gabinete. Se establecieron parámetros de diseño sísmico e hidrológico, diseños conceptuales y análisis de costos comparativos. La posibilidad de recuperación de agua de relave y el análisis del impacto ambiental se trataron muy someramente.

1.1.2.1. Opción presa Quebrada Seca

Después de evaluar ocho alternativas, el consultor recomienda la opción "Presa en Quebrada Seca" por presentar las siguientes ventajas:

- Menores costos de capital.
- Zona cercana a las operaciones de SPCC y de fácil acceso.
- Ubicación en una quebrada amplia y de pendiente relativamente suave, que permitirá almacenar el íntegro del volumen del relave detrás de un solo dique.
- Proporción favorable entre el volumen de relleno de los diques y el volumen de almacenamiento, que es aproximadamente 6%.
- Permitirá la recuperación del agua excedente de transporte del relave para posible uso en irrigaciones, si se determina que es de calidad satisfactoria.
- Cualquier drenaje desde el embalse irá a desembocar al cauce existente de relaves, sin crear ningún efecto adicional, y podrá proporcionar suficiente margen que permita el almacenamiento de posibles avenidas.

- Se estima que el agua de filtración, dado el tiempo previsto de explotación, no contaminaría ninguna cuenca.

Las desventajas que presenta son:

- Dique relativamente alto.

- Requerirá inversiones en obras de restauración ambiental al cierre de la presa.

- Podría requerir aliviadero para avenida y soluciones para los problemas de polvo al momento de la construcción, operación y en el abandono de la presa.

Esta opción cuenta con estudios de factibilidad:

- El costo total del proyecto es US\$ 42 881 064.

- Los costos de operación son de US\$ 1 290 000 por año.

El plazo de ejecución del proyecto es de cuarenta y dos meses a partir de la fecha que se decida proceder hasta que la presa esté lista para recibir toda la descarga de relaves.

1.1.2.2. Opción depresión natural Cerro Morrito

No se recomienda la opción "depresión natural de Cerro Morrito" a pesar de ser considerada una buena alternativa por su amplia capacidad de vaso y por no requerir la construcción de un dique, lo que garantizaría una óptima estabilidad pues se trata de una zona de alta sismicidad.

Para este caso el consultor considera dos variantes de conducción (tubería y canal), ambas de alto costo de capital. El proyecto óptimo, a decir del consultor, incluye 39 Km de doble tubería en paralelo y a presión, un túnel de 3,7 Km, y descarga en la depresión por un cauce natural. El cruce en el valle de Locumba se efectuaría mediante un sistema de sifón invertido a alta presión. La operación de este sifón invertido en una zona agrícola como la del valle de Locumba sería muy crítica, y requeriría de instalaciones adicionales, las cuales resultarían muy costosas.

Las ventajas que presenta son:

- No requiere construir un dique.

- Bajos costos de operación.

- Posibilidades de almacenaje adicional

- Permitiría contar con volúmenes de agua para reforestación.

Sus desventajas son:

- Se encuentra lejos de las áreas de operaciones de SPCC.

- Requiere una tubería de conducción a presión de gran longitud.
- Hay peligro de taponeo en la tubería de sifón invertido y peligro de derrame sobre el valle de Locumba por taponeo, sismos o vandalismo.
- Requiere abastecerse de agua del río Locumba para hacer operar el sifón invertido.
- Presentaría problemas de polvo para el tránsito en la carretera Panamericana.
- Requeriría de obras de restauración ambiental al cierre de la mina.

El costo total del proyecto se estima para la opción tubería US \$ 48 970 136 y para la opción canal US \$ 84 054 476; mientras que los costos de mantenimiento ascenderían a US \$ 210 000 por año.

El Colegio de Ingenieros del Perú (CIP) considera que SPCC no ha investigado suficientemente otras posibilidades de rutas y métodos de conducción de relaves hasta la depresión. Por esta razón plantea dos nuevas alternativas: depresión Cerro Morrito opción CIP-1 y opción CIP-2, las cuales se considera que, preliminarmente, tienen ventajas sobre las otras dos opciones planteadas por SPCC.

Para dicha entidad profesional la opción CIP-1 es la que preliminarmente se considera mejor, por la simplicidad de su concepción de ingeniería y sus costos competitivos con la opción de fondo marino, teniendo en cuenta que en ésta se estaría asegurando el aprovechamiento del agua decantada para fines forestales. Frente a la opción "Presa Quebrada Seca", sus costos son menores y no hay peligro de que en el futuro se contaminen las cuencas productivas de la zona. En el *anexo 12* se presentan la evaluación y la propuesta del Colegio de Ingenieros del Perú, al parecer la más conveniente.

En cualquiera de los casos las opciones de ingeniería requerirían de una adecuada evaluación de impacto ambiental. Como se ha referido, el Ministerio de Energía y Minas dispuso que se realizaran estos estudios.

1.1.2.3. Opción Quebrada Honda

Por encargo de SPCC la Woodward-Clyde Consultants (WCC) realizó un estudio complementario para disponer los relaves en tierra, en otra zona distinta de Quebrada Seca. Según indica el propio informe, este estudio se realizó debido a las fallas de basamento identificadas en Quebrada Seca durante la realización del estudio complementario de impacto ambiental requerido por el Ministerio de Energía y Minas para las alternativas en tierra y en fondo marino (Woodward-Clyde Consultants, 1994).

En el sumario ejecutivo se precisa que el estudio incluyó una revisión cualitativa del informe de Klohn Leonoff sobre selección de lugares, un reconocimiento geológico de varios lugares alternativos de disposición y el desarrollo del diseño a nivel de factibilidad de la opción más favorable, en este caso la de Quebrada Honda.

El costo de capital estimado para el embalse se estima en US \$ 28,4 millones y el costo de operación durante los veinte años de vida de la instalación se estima en US \$ 30,7 millones. Los costos combinados de capital y de operación ascenderían aproximadamente a US \$ 59,1 millones.

Las ventajas que presenta la opción Quebrada Honda respecto a Quebrada Seca son:

- Condiciones favorables de basamento.

- El sistema de conducción de relaves hacia Quebrada Honda es sencillo, ya que este lugar se haya en el curso natural de los relaves.

- El lugar es más cercano a la mina y de fácil acceso.

- La alteración en el paisaje se produciría en una zona ya impactada.

Finalmente se estima que la opción satisface los requerimientos de capacidad de embalse para los relaves de Toquepala y Cuajone con una buena relación de dique almacenaje.

Sin embargo, el estudio no hace referencia a las desventajas de este sistema, ni a sus posibles impactos ambientales.

La información que aparece en el informe ejecutivo no incluye el diseño de factibilidad ni el estudio de impacto ambiental que indica haber realizado SPCC. Se advierte una contradicción entre el referido informe y la difusión que sobre este punto hace SPCC en varios números de "El Fundidor" (boletín del Departamento de Relaciones Públicas), en los que refiere que los estudios de relaves aún no se han concluido, estando pendientes las investigaciones ambientales (SPCC, 1994).

1.2. OPCIONES PARA EL TRATAMIENTO DE DESECHOS DE LA FUNDICIÓN

1.2.1. Disposición adecuada de escorias

Las soluciones previstas por el Informe Final aprobado por DS 020-89-PCM, tanto en lo que se refiere a la zona en la que se deberán depositar las escorias, como al problema de contaminación marina ocasionada por arrojarlas en la playa,

y el dispositivo posterior emitido a pedido de la SPCC, que aprobó la construcción de un enrocado marginal en el actual talud de escorias, para evitar su dispersión; no son en definitiva opciones consistentes. Se debería, más bien, escoger otro lugar para la disposición de las escorias y construir un espigón para que éstas no sigan ocupando el litoral.

1.2.1.1. Reubicación del botadero de escorias

El punto 2 inc. b) de alternativas de solución del Informe Final dispone que se "reubique la vía de tráfico de retorno del convoy de escorias a una distancia no menor de 10 m del borde del talud actual de escorias". Esta "solución" ya ha sido ejecutada por SPCC, tomando la medida de los 10 m desde el borde del talud que da a la playa; en consecuencia, se continúa arrojando las escorias en la misma plataforma formada por éstas durante los 31 años que tiene de funcionamiento la fundición de cobre, ampliándose con ello el área de playa invadida por estos desechos. Así, en realidad la SPCC continúa disponiendo las escorias en forma inadecuada.

1.2.1.2. Solución a la contaminación por escorias en la playa

El quid de este asunto radica en proteger de la erosión marina los depósitos de escorias que se han arrojado en la playa. Para esto se dispuso la obligación de SPCC de presentar un estudio de factibilidad para construir un espigón retenedor de escorias. Sin embargo, lo que hizo fue presentar el estudio para la construcción de un enrocado marginal, que fue aprobado por el Estado y ejecutado por la empresa posteriormente. Además se dispuso que SPCC realizara de todas maneras el estudio de factibilidad para construir el espigón de escorias, que finalmente descartó al presentar la opción del enrocado marginal. Para tal efecto se le dio un plazo adicional de un año.

El enrocado marginal

La SPCC ha cumplido con construir un enrocado marginal para proteger la parte inferior del depósito, sobre la base de una altura supuesta que no pueda ser sobrepasada por el oleaje. Estos trabajos se efectuaron a lo largo del pie del talud del depósito en una longitud de 800 m incluyendo los remates de ambos extremos. El presupuesto que se estimó para la construcción fue de US\$ 764 954 y el plazo de ejecución de alrededor de un año. Sin embargo, su costo real fue de US\$ 855 455 y su construcción demoró cerca de dos años.

Esta solución presentada por SPCC como alternativa al espigón no parece, técnicamente la mejor pues durante su construcción ya se encontraron las primeras dificultades para su viabilidad. Según informó la propia empresa al Ministerio de

Energía y Minas, un maretazo habría dañado la construcción del enrocado, lo que le obligó a solicitar un plazo adicional para culminar su construcción.

El espigón retenedor de escorias

El estudio inicial para la construcción del espigón retenedor de escorias presentado por SPCC en 1991 no tenía nivel de factibilidad. En éste se señala que su objeto sería favorecer el crecimiento de playas y el retroceso de la zona de rompientes que por su proximidad al depósito de escorias produce la erosión. El espigón retenedor tendría una longitud de 75 m y una profundidad de 6,20 m en el punto extremo, hacia el mar. La implementación de este proyecto, según se indica, requiere de estudios de batimetría, oceanografía y meteorología en general para modelaje de las condiciones marinas. Su costo total es de US\$ 1 124 179 y el plazo de ejecución de un año y siete meses.

Se estima que la opción de construcción del espigón evitaría que las escorias continúen invadiendo nuevas áreas de playas al norte de la fundición, lo que no evita el enrocado, que sólo protege el talud del botadero de escorias pero no las áreas ya ocupadas por éstas.

Observaciones

Las escorias no tendrían por qué ser un problema si se colocan en tierra firme y no en la misma plataforma del antiguo botadero de escorias, como actualmente se hace. Se trata de un volumen 50 veces menor que los relaves y su disposición es relativamente fácil, sencilla y barata. Una adecuada ubicación del botadero implica, necesariamente, variar su lugar actual para evitar la contaminación de la playa en caso de fallas en la construcción del enrocado marginal.

La escoria arrojada en la playa puede ser utilizada como material para la industria de la construcción, pues sirve como agregado para edificaciones y base para carreteras. De esta manera el uso industrial de las escorias y la construcción del espigón serían medidas complementarias al enrocado marginal para evitar la contaminación de nuevas áreas de playa.

1.2.2. Construcción de fábricas modulares de ácido sulfúrico

El Estado ha aprobado el estudio de factibilidad presentado por SPCC para la construcción de una planta modular de producción de ácido sulfúrico que contempla la instalación de una planta para utilizar los gases sulfurosos provenientes de los hornos convertidores de la fundición de cobre que la SPCC opera en Ilo. El estudio fue realizado por Davy McKee Engineers and Constructors (DMC), de San Ramón, California, EE.UU.

La planta producirá 445 TM/día, al 100 %, a partir de los gases emitidos por el convertidor tipo El Teniente (Chile) que se instalará en la fundición. Operará por el procedimiento de contacto con una sola etapa de absorción que comprenderá una sección de enfriamiento y depuración de gases, y una sección de fabricación de ácido sulfúrico. El producto tendrá un contenido de ácido sulfúrico de 93% a 98%.

Los gases emitidos por los convertidores pasarán por el depurador de flujo radial para retirar los sólidos arrastrados y enfriarse mediante humedecimiento. A fin de limitar la dilución por ingreso de aire a 150% se instalará el mencionado convertidor, que mejorará la captación de los gases disminuyendo el volumen de éstos y aumentando la concentración de SO_2 , a fin de que la planta consuma menos energía.

Los gases depurados y enfriados entrarán a la planta de ácido sulfúrico. El agua industrial requerida para el proceso será tomada del efluente de la planta de tratamiento de aguas servidas instalado en el distrito de Pacocha. Para las operaciones de enfriamiento se utilizará agua de mar. El ácido producido será almacenado en cuatro tanques de 5 000 TM de capacidad con cunetas de derrame, de donde para su exportación se conducirá a través de una nueva tubería submarina sujeta a las boyas de anclaje existentes para combustible. La energía requerida por la planta, que es del orden de 3,9 MW, será obtenida del sistema eléctrico propio de SPCC.

El costo de capital para la instalación de la planta y los servicios asociados asciende a US \$ 78 380 000 aproximadamente, lo que incluye costos de ingeniería, adquisiciones, construcción y administración. Se estima en treinta meses el tiempo del desarrollo del proyecto, contados a partir del inicio de la ingeniería básica. La ruta crítica es de veintidós meses, tiempo que tomará a los fabricantes construir la planta de ácido. La planta será puesta en operación en 1995.

Observaciones

Respecto a las consideraciones ambientales de la planta, ella sólo captará el 35% del azufre que ingresa al proceso de conversión en el circuito de convertidores, lo que representa una reducción de entre un 15% y un 17% del SO_2 emitido a la atmósfera, lo cual no contribuye significativamente a disminuir la contaminación. Los polvos o material particulado serán minimizados por acción del depurador y de una mayor capacidad de los precipitadores electrostáticos.

Según indica el estudio de factibilidad, el sistema de captación de gases de los convertidores está diseñado para adicionar otro paquete de planta de ácido de similar capacidad, así como para el depurador correspondiente en paralelo a la

unidad proyectada, de tal forma que la planta pueda duplicar su capacidad de producción de ácido.

La ampliación de la planta sólo será posible, de conformidad con lo indicado por la RM 097-92-PCM, si en el estudio de mercado que se ha encargado a SPCC se demuestra que es posible la factibilidad económica del proyecto.

La construcción de las dos plantas de producción de ácido sulfúrico, ya condicionada a su factibilidad económica, sólo significará una reducción del 30% de SO_2 que actualmente se emite a la atmósfera; de manera que tanto la población de Ilo como la agricultura en los valles de Ilo y Tambo seguirán siendo afectadas.

La construcción de las dos plantas de ácido sulfúrico, necesariamente debe complementarse con otras medidas como:

- Establecer límites permisibles de emisión de SO_2 en la atmósfera;
- dictar normas de calidad de aire; y
- establecer un programa permanente de monitoreo.

Estas medidas complementarias permitirán conocer la dimensión real de la reducción del impacto ambiental causado por la emisión de SO_2 a la atmósfera si se construyen los dos plantas de ácido sulfúrico.

Lo referido adquiere mayor importancia si se tiene en cuenta que la instalación del horno convertidor El Teniente, si bien permitirá la obtención de una mejor calidad de SO_2 para su conversión en ácido sulfúrico, también es cierto que incrementará la capacidad de producción del cobre; por lo que la fundición estará en condiciones de tratar mayor cantidad de concentrados y por ende el volumen de SO_2 a la atmósfera puede no disminuir.

1.2.3. Polvos en suspensión

En la actualidad emiten gases y polvos a la atmósfera tres hornos reverberos y siete convertidores. Como se ha mencionado, el sistema de depuración de polvos es totalmente insuficiente pues se han encontrado altas concentraciones de metales pesados en el terreno aledaño a la fundición. Esto evidencia que los precipitadores tipo "cotrells" –que según diseño tiene instalados SPCC– no funcionan bien.

Después del arranque de la planta de ácido sulfúrico se seguirá emitiendo polvos por dos hornos reverberos y cuatro o cinco convertidores. El estudio de factibilidad estima que el depurador "Lurgi" atraparé 454 Kg/h de polvo (alrededor de 11 TM/día), que en el mejor de los casos representará una disminución del 25% de partículas sólidas contenidas en los humos.

Observaciones

Es necesario que SPCC invierta en mejorar su sistema de depuración de polvos, no sólo como lo tiene previsto, para el horno convertidor El Teniente. Debería instalar depuradores "Lurgi" en los otros hornos, hasta llegar a una captación del 100% de las emisiones de partículas en suspensión. Los costos de este sistema no son muy altos y el efecto sería positivo, mejorando la recuperación del cobre, las condiciones de trabajo y del medio ambiente de las áreas de influencia de la fundición.

1.2.4. Renovaciones tecnológicas indispensables en los sistemas de operación

El DS 020-89-PCM en una de sus conclusiones considera que SPCC debe empezar un proceso de renovación tecnológica de sus operaciones mineras para mejorar su producción y sobre todo para evitar el deterioro ambiental. SPCC debe ejecutar, entre el 2 de diciembre de 1991 y el 2 de diciembre de 1996, un programa para la innovación tecnológica de los procesos de fundición dirigido a evitar la contaminación ambiental. Adicionalmente, como parte de este proceso, la RM 097-92-EM/VMM dispone que SPCC debe realizar estudios de factibilidad alternativos a la construcción de plantas modulares de ácido sulfúrico, hasta conseguir que sus operaciones metalúrgicas no contaminen el medio ambiente.

Se trata de discutir, entonces, cuáles son las opciones más recomendables para solucionar el problema de contaminación por SO_2 . Existen actualmente dos tipos de tecnología para el tratamiento de los concentrados de cobre: el tradicional proceso pirometalúrgico y los actuales hidrometalúrgicos.

1.2.4.1. Uso de procesos pirometalúrgicos

La fundición del cobre es un proceso pirometalúrgico que tiene necesariamente como subproducto de desecho el anhídrido sulfuroso; y la única tecnología conocida para eliminarlo es la producción de ácido sulfúrico.

Una propuesta integral al respecto es alcanzada por Köhler en el estudio: "Para la modernización de la extracción del cobre en el sur peruano" (1989). En este estudio hace los siguientes planteamientos:

- Concentración de todas las etapas pirometalúrgicas en la fundición de cobre;
- interrupción del funcionamiento de los *skiner roaster*;
- interrupción del funcionamiento de los hornos de moldeo en la refinería de cobre;

- producción de ácido sulfúrico; e
- incorporación de la tecnología moderna de fusión en procesos continuados.

Luego de analizar varias alternativas de tecnología moderna pirometalúrgica recomienda la construcción de una nueva fundición utilizado en proceso "Outokumpu".

La evaluación de Köhler es que la fundición tiene una tecnología de principios de siglo con pésimos sistemas de depuración y un totalmente inadecuado sistema de seguridad industrial. Textualmente dice que *"...la empresa parece mantener la filosofía de aislar al cobre de los concentrados de mineral, utilizando la más sencilla pero ineficaz tecnología..."*. Estima que es económicamente viable construir una nueva fundición dentro de un programa de innovación tecnológica, teniendo en cuenta el tiempo de vida útil de las minas. Las técnicas modernas de fusión, dice Köhler, son contrarias a la existencia de los hornos reverberos que actualmente tiene SPCC; demandan menos energía, la explotación del cobre es más alta y el volumen de los humos es reducido, pues se suprimen considerablemente las emisiones difusas.

Las altas concentraciones de sustancias nocivas en el humo se dejan retener o procesar en una forma efectiva y económica. Así se pueden mezclar los humos con menos sustancias nocivas con los de mayor contenido de sustancias nocivas y, así también, conducirlos a la depuración. Con la tecnología moderna de fusión puede suspenderse el proceso de calcinación y, en el proceso de fusión, ser integrado al horno de moldeo. El transporte exclusivo de los concentrados es factible. El contenido de agua después del secado sería de 15% frente al 8% de hoy. Así las emisiones actuales producidas por los *skiner roaster* podrían ser conducidas a los depuradores de humos y el azufre se retendría.

La tecnología moderna de fusión, en procesos continuados, facilita la producción de ácido sulfúrico, pues para este fin se requieren concentraciones altas de SO_2 en los humos de los hornos de moldeo. Cuanto más alta sea la concentración mejores serán las posibilidades para mezclar humos de bajo contenido de SO_2 , o humos con contenidos muy variables de SO_2 , y agregarlos también a la fábrica de producción de ácido sulfúrico para ser depurados. Köhler estima un nivel de captación de 99% de gases con el uso de esta tecnología.

Observaciones

La alternativa propuesta por Köhler tiene algunas limitaciones:

- a) Se requerirá necesariamente la producción de ácido sulfúrico, y, como hemos visto, las disposiciones vigentes condicionan esta producción a estudios de mercado.

b) Las técnicas de depuración de polvos y gases pueden aplicarse directamente sobre los actuales hornos, sin depender necesariamente de la modernización de los procesos de fusión, que si bien puede mejorar significativamente el ambiente laboral, tendrá un efecto directo en la reducción de mano de obra.

c) Hay que tener cuidado con el planteamiento de Köhler de eliminar los *skiner roaster* a nivel de las concentradoras, pues para el traslado del concentrado a la fundición se necesita que se encuentre por debajo del punto de fluidez que aproximadamente es del 11% de humedad, teniendo en cuenta que pasando este punto el concentrado se comportará como fluido.

d) Plantearse seriamente la modernización de la fundición de cobre parece factible ya que SPCC actualmente es pionera de un circuito de integración económica regional: procesa concentrados de sus dos minas y, adicionalmente, de Tintaya (Cusco), Cerro Verde (Arequipa) y San Rafael (Puno), habiendo adquirido recientemente la refinería de cobre de Ilo (ex-Minero Perú). Sin embargo, la decisión se rige por variables de otro tipo como los parámetros que pone el Estado para la inversión, la estabilidad de largo plazo, la vida útil de las minas y la estabilidad política, entre otras.

1.2.4.2. *Uso de procesos hidrometalúrgicos*

Los procesos hidrometalúrgicos para la producción de cobre usando los óxidos de cobre constituyen una tecnología conocida que incluso utilizará SPCC para tratar los óxidos de Toquepala y Cuajone. Lo novedoso es la producción de cátodos de cobre a partir de los sulfuros de cobre; procedimiento moderno bastante sugerente que obvia la fundición y refinación tradicionales. Esta tecnología es aplicada por Minera Escondida, Chile, que ha desarrollado la hidrometalurgia para lixiviar con amoníaco el concentrado de cobre. Las etapas de este novedoso proceso son:

Lixiviación.- Se efectúa en estanques cerrados con una solución de amoníaco que extrae parte del cobre del concentrado, el mismo que queda con 24% de cobre. El concentrado se reconcentra por un proceso convencional de flotación y se exporta. También se puede usar la cola de pirita que tiene una ley de 1% a 2% de cobre y un 25% de azufre, de la cual puede extraerse cobre y ácido sulfúrico.

Extracción por solventes.- El cobre proveniente de la lixiviación y disuelto en la solución amoniacal se transfiere hacia una solución con un solvente orgánico, permitiendo que el amoníaco se recicle en el proceso.

Formación del electrolito.- El cobre incorporado al solvente orgánico es transferido a una solución ácida. El solvente orgánico es también reciclado en el proceso.

Electroobtención.- Al cobre, en la solución ácida, se le aplica corriente eléctrica para que se transfiera a una plancha metálica. Así se logra obtener un cátodo con cobre metálico de alta pureza que alcanza el 99,999% de cobre (Escondida, 1994).

Observaciones

a) Si bien, como se ha mencionado, SPCC ha consolidado su presencia económica en el sur del Perú, la aplicación de un programa de innovación tecnológica que incluya procesos hidrometalúrgicos requerirá necesariamente de la suscripción de nuevos acuerdos entre el Estado peruano y SPCC, en los que se deberán tener en cuenta consideraciones de índole empresarial de largo plazo.

b) Resultaría posible proponer el desarrollo de cambios tecnológicos parciales que incorporen progresivamente tecnologías hidrometalúrgicas alternativas.

c) Se necesitan reglamentaciones expresas sobre límites de emisión y calidad de aire de fundiciones de cobre, que hagan mucho más atractiva la inversión en tecnologías alternativas hidrometalúrgicas.

d) Es necesario un marco normativo que limite la producción de cobre usando procesos pirometalúrgicos, si es que las empresas no asumen dentro de sus costos la eliminación del SO_2 a niveles de emisión legalmente permisibles.

1.2.4.3. El programa de lixiviación en Cuajone y Toquepala

El Ministerio de Energía y Minas ha incorporado, como parte del programa de renovación tecnológica, la puesta en operación del Proyecto de Lixiviación en las minas de Toquepala y Cuajone, estimándose una inversión de US\$ 120 millones. Uno de los insumos que utilizará esta manera de extraer el cobre es el ácido sulfúrico. Para SPCC más que un programa de mejoramiento ambiental es una alternativa concreta a los bajos precios del cobre en el mercado internacional. Empero, no indican el volumen de ácido sulfúrico que emplearán en el proceso de tratamiento de los óxidos de cobre que se encuentran en los botaderos de las minas. SPCC estima que con este sistema, con las dos plantas operando, incrementará su producción de cobre en 39 mil toneladas de cobre al año.

Observaciones

El programa de lixiviación de Cuajone y Toquepala nos parece sumamente interesante, pues utilizará ácido sulfúrico como insumo para el tratamiento de los óxidos de cobre. Este es el tipo de tecnología que el Estado debe promover para que el propio circuito productivo del cobre recicle los subproductos de desecho evitando la contaminación ambiental.

2. MEDIDAS PARA LA RESTAURACIÓN Y VIGILANCIA DE LOS ECOSISTEMAS IMPACTADOS

El DS 020-89-PCM y las normas complementarias dadas para el caso SPCC, así como el Reglamento de Protección Ambiental para la Industria Minera, establecen las obligaciones referidas a la recuperación de los ecosistemas impactados.

Inicialmente las disposiciones para la aplicación del DS 020-89-PCM señalaron la obligación de SPCC de restaurar los paisajes deteriorados; sin embargo, disposiciones específicas emitidas a solicitud de ésta incorporaron el concepto "revalorización de los paisajes impactados". A partir de esto el Reglamento de Protección Ambiental para la Industria Minera utiliza en general el término revalorización y sólo obliga a restaurar el paisaje en los casos de actividades realizadas en áreas protegidas.

Restauración y revalorización son términos sustancialmente distintos y, por ende, su tratamiento es totalmente diferente. Restauración sugiere la restitución de las cosas a su estado anterior; es decir, en el caso de la disposición de desechos, el trabajo de limpiar los ecosistemas impactados. Dicho en otros términos: renaturalizar el paisaje; dejarlo en el estado en que se encontraba antes de producido el impacto ambiental; la revalorización, en cambio, tiene que ver con asignar al ecosistema un nuevo valor económico, ecológico y social.

2.1. REVALORIZACIÓN DE LOS PAISAJES NATURALES IMPACTADOS

Según el Reglamento de Protección Ambiental para la Industria Minera, las declaraciones juradas semestrales presentadas por las empresas mineras al ministerio del sector deben indicar los ecosistemas impactados a ser revalorizados así como las medidas que están aplicando. Sin embargo, en el caso SPCC los dispositivos legales específicos sólo establecen la obligación de revalorizar Playa Inglesa y las playas ubicadas al norte de la fundición.

No se han considerado los ecosistemas que tienen que ver con el uso de aguas altoandinas, ni con la destrucción de 21 Km de cauce del río Locumba, ni el área de lomas costeras impactada por la contaminación de la fundición de cobre. Ante esta omisión correspondía a SPCC incluirlos en su declaración jurada de impacto ambiental, lo que lamentablemente no se ha producido hasta la fecha.

2.1.1. Revalorización de Playa Inglesa

Inicialmente la RM 226-91-EM/VMM estableció la obligación de SPCC de restaurar el paisaje natural de Playa Inglesa; posteriormente, a pedido explícito de

la empresa en su recurso de nulidad, la RM 097-92-EM/VMM estableció la obligación de revalorizar el paisaje y ya no de restaurarlo.

Los resultados del estudio realizado por SPCC para revalorizar el paisaje natural de Playa Inglesa ya fueron entregados al Ministerio de Energía y Minas. Este estudio indica que los relaves habrían creado un área de pastizales de gran productividad en las pampas de Ite Playa y que en consecuencia no se hace necesario hacer ningún tipo de obra adicional.

Observaciones

Playa Inglesa es un ecosistema formado por la irrigación Ite Norte. Con el desarrollo de la referida irrigación a fines de 1950, las pampas de Ite Playa sur progresivamente se fueron ampliando hacia el norte, y más bien la intrusión de los relaves ocasionó su deterioro. Las explicaciones sobre los peligros latentes de contaminación que existen en el área han sido ampliamente detallados en el capítulo II.

Lo particularmente dramático, si se tiene en cuenta que el área de pastizales y bofedales es un ecosistema de importancia —y en esto se coincide con SPCC— es que sea periódicamente invadido por los relaves. No se explica, entonces, cómo el Ministerio de Energía y Minas estima que SPCC ha cumplido el mandato de revalorización de este paisaje natural.

En febrero de 1994, junto con una delegación de visitantes locales y extranjeros, se tuvo la oportunidad de espiar cómo estas pampas fueron totalmente ocupadas por los relaves que terminaron destruyendo pastos, bofedales y la pesca de consumo humano que los pescadores artesanales mantienen en el área.

Por ello un tratamiento serio sobre la necesidad de revalorizar este paisaje natural debe incluir como mínimo:

a) De manera inmediata, y sólo hasta el retiro definitivo de los relaves del cauce del río Locumba, se deberán ejecutar obras dirigidas a evitar el desborde de los relaves hacia las pampas de Ite Playa, además de una limpieza manual del área invadida.

b) El retiro definitivo de los relaves del cauce del río Locumba, así como la limpieza de los 21 Km deteriorados.

c) La limpieza de las pampas de Ite Playa, es decir el retiro de los óxidos de cobre y hierro que se han acumulado en diversas partes de las pampas.

d) Establecer un sistema de monitoreo permanente que permita identificar la progresiva utilización económica de los óxidos de cobre y hierro en las diferentes actividades humanas.

2.1.2. Revalorización del paisaje natural de las playas al norte de la fundición

La RM 097-92-EM-VMM estableció la obligación de SPCC de efectuar un estudio para la construcción de un espigón de escorias, para revalorizar y mejorar el paisaje natural de la playa ubicada al norte de la fundición de cobre deteriorada por su desplazamiento.

Observaciones

Es importante señalar que la construcción del enrocado marginal y el espigón de escorias son medidas importantes para evitar la contaminación de nuevas áreas, en este caso de la playa Pocoma; sin embargo, un programa de revalorización del paisaje natural debe necesariamente incluir, también, el tratamiento de las áreas actualmente impactadas.

Por ello no resulta convincente sostener que la revalorización del paisaje de las playas ubicadas al norte de la fundición pasa únicamente por evitar que las escorias sigan ocupando nuevas playas; pues como se ha probado en este estudio las playas ya ocupadas con escorias tienen un impacto negativo en la flora y fauna marina. Además, en esta área concurren otros factores contaminantes como los gases, polvos en suspensión y desagües industriales de la fundición de cobre; variables éstas que deberían incorporarse en las medidas de revalorización de la zona.

2.2. EL PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL

Un programa de monitoreo tiene el objetivo de vigilar en forma permanente los impactos en el ambiente y evaluarlos cuantitativamente. En el caso de SPCC inicialmente el DS 020-89-PCM dispuso algunas acciones de monitoreo a ser desarrolladas por el Estado. Los cambios legislativos han variado esta concepción y han asumido el criterio de que los titulares de la actividad minera deben llevar adelante el programa de monitoreo.

2.2.1. Obligaciones de monitoreo ambiental según DS 020-89-PCM

Las obligaciones inicialmente derivadas de la aplicación del DS 020-89-PCM relacionadas con el monitoreo de los impactos ambientales de la actividad minera de SPCC son:

a) El establecimiento de una red de monitoreo en la bahía de Ite para evaluar los efectos de los relaves en la contaminación marina. Esta responsabili-

dad fue prevista en la recomendación N° 4 del Informe Final. Allí se dispone que el Ministerio de Pesquería a través de su ente técnico, el IMARPE, con la participación de SPCC debe instalar la red de monitoreo en la bahía de Ite. IMARPE cumplió en forma oportuna con presentar su propuesta de "Programa de evaluación de la contaminación marina y su impacto en el ecosistema costero de la bahía de Ite e Ilo". La SPCC se negó a participar en el estudio solventando los gastos con el argumento de que en tal dispositivo no se estableció dicho requerimiento en forma expresa.

b) La instalación de estaciones de registro meteorológico por parte del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), cuyo propósito es contar con la información meteorológica necesaria para la correlación de los estudios ambientales a efectuarse en la zona problema (recomendación N° 5 del Informe Final). Esta responsabilidad se cumplió parcialmente con la instalación de una estación meteorológica en la ciudad de Ilo por el SENAMHI, en coordinación con la desactivada Subcomisión Permanente del Valle de Ilo

c) La instalación de una red de monitoreo de contaminantes gaseosos y particulados con métodos estandarizados en la zona afectada (conclusión B.2.c). La responsabilidad quedó a cargo de DIGESA y no se ejecutó.

d) Realización de controles de los ambientes de trabajo en minas y fundición (recomendación N° 3) a cargo del Instituto de Salud Ocupacional (INSO). No se ejecutó.

e) La realización de un estudio epidemiológico a cargo de DIGESA y del Hospital Integrado de Ilo con la participación de las demás instituciones de salud en Ilo. No se ejecutó.

Entre 1989 y 1992 prácticamente no se cumplió ninguna de las acciones previstas en este campo. Las variaciones legislativas explicitaron definitivamente las obligaciones de SPCC al respecto.

2.2.2. Cambios legislativos y obligaciones de SPCC en el monitoreo ambiental

Actualmente, conforme lo dispone la RM 097-92-EM/VMM, la obligación de establecer programas de monitoreo de la actividad minera de SPCC ha sido expresamente derivada a ésta. Además, la resolución precisa que es obligación de SPCC presentar y ejecutar un programa de monitoreo ambiental relacionado con las variables de su declaración jurada de impactos ambientales.

La referida disposición concuerda con el Reglamento de Protección Ambiental vigente para la industria minera. Este dispositivo establece que es obligación de los titulares mineros evitar e impedir que las sustancias derivadas de sus operaciones produzcan efectos adversos en el medio ambiente, por encima de los límites máximos permisibles establecidos, en tanto son responsables por las emisiones, el vertimiento y la disposición de desechos de los procesos realizados en sus operaciones.

Adicionalmente señala que es obligación de los titulares de las actividades mineras poner en marcha y mantener programas de previsión y control contenidos en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) o en el Programa de Adecuación Ambiental (PAMA); para lo cual instalarán sistemas de muestreo del tipo que se requiera. Estos programas deberán mantenerse actualizados, con la información requerida que deberá ponerse a disposición de la autoridad competente cuando sea solicitada, bajo responsabilidad.

Observaciones

La declaración jurada de impacto ambiental presentada por SPCC incluye las variables de licencias de uso de aguas y emisión de desechos. En tal sentido, el programa de monitoreo debe incluir ambos componentes.

Respecto al uso de aguas, debe incorporar el monitoreo de los efectos de su extracción en pastizales y bofedales altoandinos, en los valles de las cuencas de Locumba y Moquegua, en los ecosistemas y en las diferentes actividades humanas.

En lo relativo a la emisión de desechos, considerando que SPCC reconoce en su declaración jurada de impacto ambiental que las minas, las concentradoras, los gases de la fundición y las escorias tienen efectos en el ambiente, deberá realizar el monitoreo a:

- Las operaciones de minado, para que pueda refrendar con datos la afirmación de su impacto mínimo en el ecosistema circundante.
- La concentradora, ya que no hay mayor información sobre los efectos en la salud de los trabajadores por la manipulación de sustancias tóxicas como el arsénico y el cianuro entre otros, por lo que debe incluirse el monitoreo en el lugar de trabajo.
- El trayecto de descarga de los relaves, puesto que al recorrer un gran trecho por quebradas naturales se hace necesario incluir mediciones del posible impacto en las aguas subterráneas, así como en los pequeños riachuelos usados en ocasiones para descargas de emergencia.
- Los efectos que por la dirección predominante de los vientos, de sur a norte, estarían ocasionando las emisiones gaseosas en las pequeñas áreas agrícolas ubicadas al norte de la fundición y en el valle de Tambo, y por su cercanía al valle

de Ilo. Siendo este asunto sumamente controvertido, tendrá que demostrar sus aseveraciones que minimizan el problema instalando una red de monitoreo permanente en dichas áreas.

Asimismo, en relación a las escorias, para que el enrocado marginal y el espigón de escorias no invadan nuevas áreas de playas, la SPCC tendrá necesariamente que incluir un programa de monitoreo dirigido a demostrar que las construcciones realizadas evitan de manera eficiente esta ocupación.

El programa de monitoreo que está obligada a realizar SPCC debería ser complementado con los programas, estudios y demás responsabilidades asumidas por las diferentes entidades del Estado comprometidas mediante DS 020-89-PCM. Ello es importante en la medida que hasta la fecha SPCC no ha montado ningún sistema de monitoreo y la comunidad local afectada requiere contar con un sistema de datos confiable para la toma de decisiones.

2.2.3. El Plan de Ordenamiento Ambiental

Como parte de las recomendaciones del Informe Final se ordenó a la Oficina Nacional de Recursos Naturales (ONERN) elaborar un plan de ordenamiento ambiental de las cuencas impactadas por las operaciones mineras de SPCC. La recomendación N° 9 dice *“que se elabore el Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental, como parte del Plan de Desarrollo Regional de la Zona Sur del Perú”*.

Este plan, de acuerdo a la propuesta formulada por ONERN, implica una evaluación del conjunto de impactos ambientales que producen la actividad minera y otros agentes en las cuencas de Locumba, Moquegua-Osmore y Tambo, y luego la elaboración de un “Plan de Ordenamiento, Recuperación y Manejo” de las cuencas estudiadas. El plan debería proponer proyectos de recuperación ambiental, desarrollo y manejo ambiental, e incorporar el manejo racional de los recursos hídricos de la región.

La propuesta fue presentada a SPCC para que –en aplicación del DS 020-89-PCM (Conclusiones, acápite G)– financiara el estudio puesto que el gobierno central no contaba con recursos para ello. Hasta la fecha no se ha conseguido financiamiento para la ejecución de este estudio cuya necesidad sigue vigente.

La propuesta de la ONERN debería ser retomada por el Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA) porque la elaboración del plan posibilitará que las provincias ubicadas en las cuencas de estudio cuenten con una cartera de proyectos de desarrollo que considere la variable ambiental. Además el plan facilitará que las autoridades locales manejen un instrumento de base para concertar proyectos comunes.

3. POSIBILIDADES DE USO DE LAS AGUAS ALTOANDINAS POR LA COMUNIDAD REGIONAL Y SPCC

A pesar de la carencia del Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental, Tacna y Moquegua cuentan con un "Plan Director de los Recursos Hídricos de Tacna y Moquegua" que si bien no ha completado una evaluación de impactos ambientales, por ausencia de financiamiento, es un instrumento a partir del cual se pueden plantear opciones frente al uso de aguas que hace actualmente SPCC.

Este documento contiene los únicos estudios actuales que existen y que plantean un reordenamiento de las fuentes hídricas de las subregiones de Tacna y Moquegua para los distintos fines, pero que sobre todo hacen hincapié en el agua para el abastecimiento agrícola y energético.

Su objeto así lo determina: es fundamental para el Plan Director el ordenamiento y la definición del mejor uso de los recursos hídricos. Los esquemas que plantea tienen que ver con el uso racional de las aguas que hoy maneja como privilegio SPCC (CyA-Harza, 1990).

3.1. CRITERIOS DE BASE PARA UN MANEJO RACIONAL DEL AGUA

El Plan Director considera necesario:

a) Atender las demandas de energía en el corto plazo y superar así la situación crítica que ha conducido al racionamiento de suministro eléctrico en la región. Para ello se deben utilizar los grandes volúmenes de agua remanentes de la laguna de Suche para trasladarlos a la laguna de Aricota por su cuenca natural, el río Callazas, con acciones de muy corto plazo y bajo costo.

b) Disponer de recursos hídricos renovables adicionales a los que actualmente ingresan a la laguna de Aricota, fuente abastecedora de energía de Tacna y Moquegua, a fin de cubrir en forma sostenida el déficit de energía. Se debe considerar, en primer lugar, el ahorro de las actuales pérdidas de evaporación de las subcuencas de Suche-Huaitire y Vizcachas (señaladas desde 1971 por los informes técnicos de la SPCC, ONERN en 1980 y CyA - Harza en 1984).

c) Alcanzar una buena calidad del agua que será utilizada en el riego. Para ello es necesario mejorar la calidad actual del agua de la laguna de Aricota, con el aporte de agua remanente de la laguna de Suche y evitar, por ser necesario, el ingreso de algunos de los tributarios más contaminados, mediante el desvío del cauce a otra cuenca que ya esté deteriorada y de uso muy restringido².

² Ver, más adelante, propuesta de uso de los tributarios contaminados para uso minero.

3.2. ESQUEMAS DE DERIVACIÓN DE AGUAS QUE PERMITIRÍAN UN USO RACIONAL DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN EL SUR

3.2.1. Esquema de desarrollo hidráulico Suche-Vizcachas

El Plan Director de Tacna-Moquegua considera el esquema de desarrollo hidráulico de Aricota, Suche-Vizcachas como uno de los tres esquemas básicos de reordenamiento y aprovechamiento hídrico que lo vertebran. En él se plantea el uso integrado de los recursos hídricos de la cuenca de Locumba con la propuesta de ingreso de nuevos recursos. Los criterios de planeamiento del esquema Aricota son:

a) Utilizar inicialmente los recursos no renovables almacenados en las lagunas de Suche (perteneciente a la cuenca de Locumba, separada artificialmente por SPCC) y Vizcachas (laguna ubicada aguas arriba de Suche, considerada una cuenca cerrada con presencia de artesianismo de fácil articulación con la cuenca de Locumba). Esta alternativa es de corto plazo y de bajo costo, permite adelantar el desarrollo del plan, resolver problemas de coyuntura y mejorar los costos de oportunidad de las inversiones del mismo.

b) Racionalizar el manejo de las cuencas comprometidas minimizando las actuales pérdidas por evaporación de los espejos de agua en las lagunas de Suche y Vizcachas, así como las de los suelos de las áreas pantanosas, con nivel freático en la superficie o muy cerca de ella.

c) Aprovechar los caudales de agua freática surgente por artesianismo que aflora por los manantiales y a través de los pozos perforados o por perforarse.

d) Mantener el equilibrio hidrológico en cada uno de los aprovechamientos, respetando los usos de agua de SPCC.

e) Utilizar al máximo posible la infraestructura para generación de energía establecida en la cuenca de Locumba.

El esquema estaría conformado por el sistema actual de utilización de las aguas de los ríos Callazas y Locumba para la generación de energía y riego de su valle, más la incorporación de dos subsistemas diferenciados, que son el de Suche-Vizcachas y el de Vilacota, con los cuales se darían los recursos adicionales para alcanzar las metas propuestas.

3.2.1.1. El subsistema Suche-Vizcachas

Comprende el aprovechamiento de los recursos hídricos de las cuencas de las lagunas de Suche y Vizcachas, facilitando los escurrimientos superficiales

hacia los cauces del Callazas y a la laguna de Aricota, disminuyendo o eliminando las áreas evaporantes de las lagunas y áreas pantanosas. En el caso de Suche se bajará el nivel de la laguna en 8 m más del ejecutado en el programa de emergencia, con lo cual se obtendrá una disminución de la superficie evaporante del lago y una reducción del nivel piezométrico de la pampa de Huaitire con disminución de la evaporación del suelo húmedo. Asimismo, en esta cuenca se drenarán las áreas pantanosas de Cotopatja y Japopunco, para bajar la evaporación del suelo húmedo y aprovecharlas como escorrentía superficial.

Para bajar el nivel de la laguna de Suche será necesario evacuar o desaguar el volumen de agua de 70 MMC, actualmente embalsado entre la cota máxima del vertedero que es de 4 448,70 msnm y la de 4 440 msnm, que será el nuevo nivel de operación de la laguna. Para este desagüe será necesario construir plantas de bombeo ad-hoc con capacidad para realizarlo en el tiempo requerido por el programa de desarrollo del Plan.

El Plan está concebido sobre el respeto de las licencias de uso de aguas que tiene SPCC, por lo cual sus plantas deben acondicionarse al nuevo nivel de operación mediante adecuación de sus instalaciones, sobre todo de conducción y de acceso, toda vez que cuentan con la suficiente capacidad de equipamiento como para absorber los 10 m adicionales de bombeo. Los costos de estas adecuaciones deberán ser parte del Plan. En la operación misma, en los nuevos niveles y condiciones del vaso, que tendrá una capacidad de almacenamiento medio de 10 MMC, la SPCC tendrá la prioridad en la extracción de la licencia de uso que tiene de la referida laguna y solamente después de satisfechas éstas, serán evacuados los excedentes para conducirlos hacia la laguna de Aricota.

En consecuencia, los caudales de salida de Suche para la SPCC serán regulares y los que tendrán como destino Aricota serán irregulares y eventuales, debiendo controlarse en el vaso de Aricota. Por esta razón, la capacidad de la estación de bombeo final deberá definirse sobre la base de esta consideración y las reglas de operación que se definan, con lo cual se debe garantizar la dotación de la SPCC y evitar inútiles pérdidas por evaporación.

Para reducir la evaporación en la pampa de Huaitire es necesario, en primer lugar, evitar que discurran sobre ella los caudales normales de los ríos que actualmente la cruzan, derivándolos antes. Asimismo, para facilitar el escurrimiento superficial en las zonas pantanosas y mantener su nivel freático por debajo de un metro de la superficie, será necesario construir en cada una de ellas, incluyendo la de Huaitire, sistemas de colectores, subcolectores y zanjas de drenaje. Para el manejo de la cuenca con las obras planeadas y para lograr los objetivos trazados, es conveniente profundizar el actual cauce de la salida 4 447,30 msnm y con 10 m

de ancho hasta la cota 4 445, otorgándole una mejor sección hidráulica para los caudales que discurrirán por él.

De la cuenca de Vizcachas se prevé aprovechar el escurrimiento superficial, así como el aporte de las aguas subterráneas surgentes a través de los manantiales, permitiendo su evacuación rápida para evitar que se pierda por evaporación de la laguna que eventualmente se forma y de pantanos existentes. El desecado de la laguna y la zona pantanosa se hará mediante un rajo que conecte la cuenca del Vizcachas con la del Japopunco, que pertenece a la subcuenca del río Callazas y que fuera derivado por SPCC hacia la laguna de Suche, según ellos para mejorar su captación de agua en dicha laguna, y a través del cual fluiría al Huaitire y de éste al Callazas. A este rajo fluiría el agua de drenes interceptores del escurrimiento superficial y subsuperficial del área de la cuenca de cota superior al rajo; y para la evacuación de la pampa misma será necesario bombear la altura dada por la diferencia de cotas entre el rajo y fondo de los drenes que desecarán la laguna. La definición de esta altura obedecerá a un análisis de optimización económica a realizarse posteriormente con información topográfica de mayor escala; sin embargo, para tener un rango de aproximación se supone que ésta será cercana a 10 m cuando la altura del rajo sea de 6 m como máximo.

Se dotará también a la pampa de un sistema de drenaje compuesto por colectores, subcolectores laterales y zanjás, a fin de facilitar la evacuación rápida de las aguas de escorrentía superficial y las de los manantiales permanentes, que provienen del acuífero Capillune. Pero además estas obras también pueden evacuar el flujo del artesianismo libre, que puede liberarse poniendo en operación los tres pozos tubulares construidos por la SPCC, los que mantienen presiones hidrostáticas de 10 a 15 lbs por pulgada cuadrada que equivalen a niveles piezométricos entre 7,8 y 10,7 m y que en las pruebas correspondientes mantuvieron un flujo de 87 l/seg con lo que sería posible considerar un aporte temporal de los tres pozos, sin bombeo, de 260 l/seg adicionales.

Finalmente, esta forma de utilización de recursos hídricos basado en el manejo racional de las cuencas requiere de la instalación y funcionamiento, paralelo a la operación, de una red de registros de aforos limnimétricos, pluviométricos, evaporimétricos, piezométricos, etc., que proporcionen la información necesaria para los ajustes en la operación o las remodelaciones, de ser el caso, y fundamentalmente de un estudio de impacto ambiental.

3.2.1.2. El subsistema Vilacota

Este subsistema lo constituye el proyecto Vilacota-Cano-Salado que como obra de emergencia para afianzar la laguna de Aricota ha sido propuesto por el

INADE-Tacna. El Plan Director lo incluye por cuanto es un proyecto ya avanzado que inclusive cuenta con el equipo de bombeo necesario. Consiste en bombear las aguas de la laguna de Vilacota hasta un canal de derivación que entregará al río Cano. En este río se captará, aguas abajo, el recurso derivado y se conducirá vía el canal Cano-Salado, afluente principal de la laguna de Aricota.

3.2.2 Variaciones al esquema Aricota subsistema Suche-Vizcachas que implican un reordenamiento hídrico para el caso SPCC

Se trata de plantear una alternativa que mejore la calidad de agua de la cuenca de Locumba con dos posibles variantes: que SPCC obtenga aguas de los afluentes contaminados con boro y arsénico del río Callazas, antes de su ingreso a Aricota; o que obtenga recursos hídricos adicionales de otra cuenca (que podría ser del esquema Río Blanco-Pasto Grande para devolverle agua al valle de Cinto).

3.2.2.1. La obtención de aguas de los afluentes contaminados del río CallazasM

Se propone que SPCC extraiga agua de los afluentes contaminados del río Callazas recogiendo el caso hipotético del segundo balance del boro a que hace referencia el *punto 1.2.2.2. del capítulo II*.

Si SPCC obtiene aguas de la subcuenca de la laguna de Aricota, pero de los afluentes contaminados que alimentan al río Callazas, identificados en el estudio de mediciones y caudales de la subcuenca de Aricota, en un volumen constante, la calidad del agua de la cuenca de Aricota mejorará ostensiblemente. Para el efecto sería necesario desarrollar un esquema de ingeniería hidráulica, siendo ello posible por la diferencia de nivel entre esta cuenca y el reservorio Pampa de Vaca.

3.2.2.2. Esquema Pasto Grande-río Blanco

Esta alternativa se plantea como complementaria al esquema Suche-Vizcachas, de tal manera que los recursos adicionales que tiene SPCC de la cuenca de Locumba –nos referimos a las aguas del río Cinto (60 l/seg) y el canal Tacalaya (150 l/seg)– se le entregaría en la laguna de Suche. Y los recursos que actualmente obtiene de los acuíferos de Huaitire-Gentilar (437,81 l/seg) y de la laguna de Suche (300 l/seg) se entregarían de las aguas contaminadas de los tributarios del río Callazas. El volumen adicional extraído se recuperaría de los nuevos ingresos a la cuenca de Locumba con el esquema Suche-Vizcachas ya comentado. Se propone que SPCC extraiga recursos hídricos complementarios de otra cuenca para devolverle sus aguas al valle de Cinto.

La propuesta inicial del Plan Director de integrar el esquema Pasto Grande (aguas de la cuenca del Alto Tambo) con el esquema Suche-Vizcachas, posibilitaba integrar las cuencas y dotar de agua a la minería de dicha cuenca. Variaciones posteriores del esquema por la realización del túnel Jachacuesta plantean un nuevo esquema (Río Blanco-Pasto Grande) que sólo hace posible plantear la entrega de recursos hídricos complementarios para Toquepala en un promedio de 210 l/seg, necesarios para que la mina devuelva los recursos hídricos que actualmente obtiene del río Cinto y canal de Tacalaya. Este es el suministro de agua dulce que necesita el valle de Cinto.

El Plan Director retoma así, en parte, la alternativa planteada en el estudio de CyA-Harza (1984). El criterio es trasvasar un volumen de agua de la cuenca incrementada del río Moquegua con el proyecto Pasto Grande, utilizando las canaletas del ferrocarril de la SPCC en su recorrido de Cuajone a Toquepala. El esquema de utilización de las aguas contaminadas de la cuenca alta de Locumba se mantendría y evitaría restar recursos a la laguna de Suche para el afianzamiento de la laguna de Aricota. El beneficio inmediato sería la devolución de sus aguas al valle de Cinto, el mantenimiento del volumen de agua requerido y el mejoramiento de la cantidad y calidad del agua en el conjunto de la cuenca de Locumba.

Poner en marcha estos planteamientos requiere de la necesaria instalación de un espacio de negociación entre los usuarios de aguas de las cuencas, y particularmente de la intervención de SPCC. Actualmente existe el marco normativo para que desde el Estado se proceda al reordenamiento hídrico. Es, pues, responsabilidad de los implicados la aplicación creativa de la legislación, para compatibilizar y equilibrar el uso de aguas para consumo minero, ganadero, agrícola y poblacional, en una región de agua escasa. Además, como se ha referido respecto del reordenamiento hídrico, el marco legal vigente es totalmente permisivo para que, con criterio ecológico y de uso racional, el Poder Ejecutivo ejercite su derecho al tratamiento integrado de los recursos hídricos. Esta facultad puede lograrse con la concertación responsable entre los usuarios, refrendada por el Estado.

Por último, las alternativas específicas que se ejecuten deben valorarse en función del impacto ambiental que ocasionen y buscando solucionar los problemas de deterioro actualmente existentes.

Capítulo IV
IMPACTO INTERNACIONAL DE
LA DENUNCIA CONTRA SPCC

1. PRESENTACIÓN DEL CASO SPCC EN EL TRIBUNAL INTERNACIONAL DEL AGUA

Para la comunidad afectada fue posible realizar esta investigación y difundir el problema ambiental a nivel internacional, gracias a la aceptación del caso ante el II Tribunal Internacional del Agua (IWT), con sede en la ciudad de Amsterdam, Holanda, en febrero de 1992.

En el presente capítulo se presentan las razones que animaron la participación de la comunidad afectada ante esta instancia y el impacto de la denuncia a fin de dar a conocer que esta investigación formó parte de una estrategia de acción dirigida a brindar elementos para el conocimiento y la difusión de las causas del mal manejo del agua, todo ello orientado a la búsqueda de soluciones para este grave problema ambiental que enfrenta la región.

1.1. FILOSOFÍA DEL TRIBUNAL INTERNACIONAL DEL AGUA

La búsqueda de un diálogo directo entre el contaminador y las organizaciones medio ambientalistas, sin la interferencia del gobierno, orientó la filosofía del Tribunal del Agua. La idea de crear un tribunal civil, tal como lo mencionan sus organizadores, surgió de la insatisfacción frente a los controles estatales vinculados a la solución de los problemas de la contaminación del agua. Las empresas y los usuarios de los recursos hídricos tienen opiniones técnicas contrarias y los contaminadores se escudan en los gobiernos para mantener su conducta ambiental.

La llamada de atención de la sociedad civil mundial, desde un Tribunal con capacidad no compulsiva sino más bien con la solvencia moral suficiente para hacer un cuestionamiento ético sobre la necesidad de mantener una conducta

apropiada en materia de uso adecuado del agua, y la necesidad de que las empresas transnacionales y los estados asuman su corresponsabilidad al respecto, fue lo que motivó la realización del Segundo Tribunal Internacional del Agua (IWT). En este sentido, el veredicto del jurado debe entenderse como una evaluación ética y moral sin poder jurídico. El Tribunal no pretende atribuirse capacidad de ejercicio jurídico, sino más bien hacer un serio llamado a quienes pudiendo evitar serios daños en el manejo de los recursos hídricos se desentienden de hacerlo, poniendo en evidencia su conducta ambiental negligente.

El I Tribunal del Agua se llevó a cabo en Rotterdam, Holanda, en 1983. Conoció diecinueve juicios presentados por organizaciones medio ambientalistas y comunidades locales contra empresas y gobiernos, y centró su preocupación en la contaminación de los ríos de Europa Occidental y del Mar del Norte. Los antecedentes del evento, orientado hacia los países europeos, evidenciaron el importante peso que tiene la sociedad civil para ejercer presión sobre empresas contaminadoras, en la solución de los problemas ambientales.

1.2. EL SEGUNDO TRIBUNAL DEL AGUA

El éxito del I Tribunal del Agua instó a los organizadores a realizar un II Tribunal, esta vez con la presencia de demandantes de países del hemisferio sur, para recepcionar denuncias sobre manejo de los recursos hídricos por parte de empresas transnacionales. Realizar un II Tribunal para casos de países del sur, significaba además poner en evidencia el tipo de relaciones inequitativas que se establecen entre los hemisferios norte y sur.

La percepción de que los países industrializados son corresponsables de los problemas de agua en el Tercer Mundo fue uno de los aspectos centrales de la filosofía del Tribunal. Los argumentos que refuerzan esta afirmación son, entre otros muchos:

- a) Los aportes de capital para la realización de proyectos que terminan siendo contaminantes vienen del norte.
- b) La tecnología que se exporta del norte causa problemas en el sur.
- c) Las empresas que ocasionan problemas en el sur tienen sus oficinas centrales en el norte.
- d) Los pueblos del norte se benefician con el producto de las actividades contaminantes que se desarrollan en los países del sur.

Se tomó contacto con el Tribunal Internacional del Agua en 1989. Presentar el caso SPCC ante un Tribunal representante de la sociedad civil mundial pareció

sumamente interesante, en tanto los canales internos para reclamar sobre daños ambientales estaban prácticamente cerrados. Las condiciones para la participación realmente se estimaron ventajosas, pero no se pudo prever su repercusión en la solución del caso concreto ni la infinidad de redes de relaciones que se establecieron.

La seriedad con que trabajó el Tribunal para garantizar una participación equitativa de las partes fue lo que definitivamente animó a la comunidad local a presentar el caso SPCC ante esta instancia. Establecer un diálogo frente a frente entre demandantes y demandados era posible por la manera como se organizó el Tribunal, pues las partes tendrían igualdad de oportunidades para la defensa de sus planteamientos y para discutir los diversos aspectos del problema en cuestión.

Por su parte el Tribunal, en la necesidad de dar a las partes igualdad de condiciones para presentar sus planteamientos, estableció mecanismos para el apoyo en la preparación de los casos a los demandantes y se preocupó de mantener informados a los demandados inclusive con anterioridad a la fecha de selección de los casos. Los puntos medulares del apoyo se pueden resumir en:

- Soporte financiero: canalización de proyectos para sustentar los casos.
- Asesoría técnica en la preparación de casos.
- Apoyo logístico y en la difusión de los casos a nivel de opinión pública.
- Soporte jurídico, a través de la aplicación de un proyecto sobre legislación de agua en los cinco continentes que estuvo a cargo del abogado José María Borrero, con el objeto de brindar al jurado elementos suficientes para resolver los casos.

1.2.1. Asesoría técnica en la preparación de casos

Se recibió asesoría técnica en la formulación del proyecto de investigación, en su seguimiento y en la homogeneización de la metodología para la toma de muestras de agua. El Tribunal nombró coordinadores por continente para asesorar a los demandantes en la preparación de los casos; en este sentido, se contó con el invalorable aporte de Magdalena del Valle, quien en su calidad de coordinadora de casos para América Latina acompañó de cerca la formulación del proyecto de investigación así como su desarrollo. En el caso de la metodología para la toma de muestras de agua se recomendó el uso del método de estudio de identificación basado en muestras de agua, con el objeto de encontrar la relación cualitativa que existe entre la presencia de contaminantes en las aguas y entre una o más fuentes emisoras de sustancias contaminantes.

1.2.2. Soporte financiero

El Tribunal facilitó a los demandantes una red de relaciones con financieras interesadas en promover investigaciones de casos que serían tratados en el Tribunal. En ese contexto, a través de la coordinadora de casos para América Latina, el International Development Research Center (IDRC) brindó el financiamiento necesario para el desarrollo de la investigación que permitió la sustentación del caso SPCC en el II Tribunal Internacional del Agua.

Facilitar a las partes iguales condiciones para presentar sus casos recogió el sentido de justicia que animó al Tribunal; pero sobre todo otorga a la parte más débil –en este caso a quienes representan a las poblaciones afectadas– la posibilidad de presentar casos bien sustentados.

1.2.3. Apoyo logístico

La sustentación de casos en un tribunal extranjero con la posibilidad de asistencia de las partes en igualdad de condiciones fue otro de los aspectos que consideró el Tribunal, buscando que las partes pudieran encontrar un clima adecuado para dialogar. Ello fue posible gracias a la forma de convocatoria del Tribunal, que incluyó la invitación con el pago de la estadía y los pasajes para los miembros de las delegaciones, tanto de demandados como de demandantes.

1.2.4. Apoyo en la difusión de los casos

El soporte publicitario fue una de las principales piezas del éxito del II Tribunal. Organizar un fuerte soporte publicitario tiene que ver con los efectos de la realización del Tribunal en la opinión pública mundial, pues finalmente la sanción ética de la ciudadanía será la que modifique las conductas ambientales. El Tribunal supone que si las transnacionales actúan en los países del sur deteriorando uno de los recursos vitales para la supervivencia humana como es el agua, es en buena medida porque se desconoce tal situación. Así, la imagen de las transnacionales en su país será positiva en tanto no se evidencie cómo obtienen sus beneficios. En buena cuenta, el interés de las multinacionales por mantener su imagen, está en la base del éxito del Tribunal del Agua.

Así, los tribunales éticos tienen tanta o quizá más fuerza efectiva que los propios tribunales ordinarios oficiales internacionales, que en definitiva tampoco tienen manera directa de hacer cumplir sus decisiones. El efecto de la denuncia internacional que sustentó la comunidad afectada así lo corrobora. Por las referi-

das consideraciones, el Tribunal brindó un significativo apoyo en la difusión del caso durante la semana de su realización y facilitó a los asistentes la cobertura periodística necesaria (este aspecto se presentará más adelante).

1.3. LA REALIZACIÓN DEL II TRIBUNAL DEL AGUA

El II Tribunal del Agua se llevó a cabo en la ciudad de Amsterdam, Holanda, la semana del 17 al 22 de febrero de 1992. Fueron veintitrés las organizaciones ambientales de diecisiete países –de América Latina, Asia, Africa, Norteamérica y Oceanía– los que presentaron casos. De ellos se seleccionaron diez para ser escuchados (*ver anexo 13*), entre los cuales quedó el caso SPCC.

1.3.1. Los demandantes y la demandada en el caso SPCC

1.3.1.1. Los demandantes

La comunidad local estuvo representada en el Tribunal del Agua por la Municipalidad Provincial de Ilo, la Comisión Multisectorial de Medio Ambiente (CMPMA) y la ONG Labor.

Se explica la participación de estas tres entidades en la presentación de la demanda por las siguientes razones:

- La CMPMA, instancia de carácter regional y mixto de conformación gubernamental, Municipal y popular no había logrado cumplir su función de seguimiento por inacción del Poder Ejecutivo de nivel central. La experiencia histórica había puesto además en evidencia que las decisiones gubernamentales respecto al daño ambiental, causado por la industria minera durante las décadas anteriores, quedaron en buenas intenciones.

- La Municipalidad Provincial de Ilo sustentó su intervención en la necesidad de asumir la representación de la comunidad afectada frente a un problema en el que, a pesar de existir un programa de recuperación ambiental, el avance resultaba siendo lento, insuficiente y de incierta aplicación. Recuérdese que el compromiso de inversión de 100 millones de dólares para la ejecución de proyectos ambientales que suscribe el Estado Peruano y SPCC se dio en el contexto de realización del Tribunal internacional.

- La Asociación Civil Labor participó como demandante en tanto canalizó el financiamiento y realizó la investigación que sirvió de base técnica para el pronunciamiento del jurado.

1.3.1.2. La demandada

La demanda se dirigió en contra de la empresa SPCC a la que se atribuyó responsabilidad en el deterioro ambiental de la región en razón de la realización de sus actividades minero-metalúrgicas sin considerar su efecto en las otras actividades humanas.

1.3.2. Conformación del II Tribunal

El II Tribunal contó con un Jurado de ocho personas y con un grupo de expertos que brindó asesoramiento científico.

1.3.2.1. El Jurado

El Jurado estuvo conformado por personalidades de reconocimiento mundial de los cinco continentes y presidido por el profesor Alexandre Ch. Kiss, presidente del Consejo Europeo para Leyes Ambientales. Estuvo compuesto por el doctor. Oleg Vasiliev, de Rusia, y el profesor Gerd Winter, de Alemania, por el continente europeo; la señora Devaki Jain, de la India, y el señor Mochtar Lubis, de Indonesia, por el continente asiático; el señor Vicente Sánchez, de Chile, por América Latina; la señor Mary Okelo por el continente africano; y la señor Keri Hulme, de Nueva Zelandia, por Australia y Oceanía. En el *anexo 14* se presenta el *curriculum vitae* de los miembros del Jurado.

1.3.2.2. El Comité de Expertos

El Tribunal consideró conveniente que un Comité de Expertos ayudara al Jurado a juzgar sobre el fondo científico de los casos. Esta opción llevó al Tribunal a poner especial atención en la conformación de un Comité de Expertos con especialistas en las distintas disciplinas, que asesoraron al Jurado en la toma de decisiones. El Comité de Expertos estuvo conformado por los siguientes profesionales:

- **Adriana Aguilar**, del Centro para la Legislación Internacional del Reino Unido.
- **Derek Ellis**, de la Universidad de Victoria, Canadá. El doctor Ellis mereció con anterioridad una invitación de la SPCC para exponer la alternativa de emisión submarina de los relaves, pues el referido profesional preside la autoridad autónoma encargada de realizar el monitoreo ambiental de un proyecto de disposición de relaves en fondo marino en Island Copper, Canadá.
- **Genady Golubev**, de la Universidad Estatal de Moscú, Facultad de Geografía.

- **Dik Ludikuize**, del Centro Internacional de Estudios Hídricos de Holanda.
- **Peter G. Maier**, de la Universidad de Michigan, Departamento de Ecología y Sanidad Industrial, EE.UU.
- **Teruo Asami**, de la Universidad de Ibaraki, Facultad de Agricultura, Japón.
- **Vijay Paranipye**, de la Universidad de Pune, India.
- **Emilio Rassit Bernal**, del Departamento Nacional de Sanidad, Bolivia.

Los expertos internacionales que asesoraron al Jurado en sus pronunciamientos garantizaron un buen nivel técnico y cubrieron las diversas disciplinas científicas.

Paralelamente el Proyecto Legal del Tribunal levantó información sobre normativas de agua en los cinco continentes y preparó la Declaración del II Tribunal Internacional del Agua, elaborada por un grupo de abogados de diferentes regiones del mundo y que sirvió de base “jurídica” para el pronunciamiento del Jurado.

1.3.3. La presentación del caso SPCC

1.3.3.1. La delegación peruana

La delegación peruana que viajó a Holanda a sustentar el caso SPCC ante el II Tribunal Internacional del Agua estuvo integrada por el alcalde de Ilo, Ernesto Herrera Becerra; el biólogo Juan Tejedo Huamán y la abogada Doris Balvín Díaz. Adicionalmente acompañó a la delegación, en calidad de testigo, la Contralora General de la República, Luz Áurea Sáenz. La fecha que tocó a la delegación peruana sustentar el caso fue el 17 de febrero de 1992.

1.3.3.2. La respuesta de SPCC

El 11 de octubre de 1991 el Tribunal remitió a SPCC una comunicación en la que le manifestaba que un documento de caso denominado el “Irracional manejo de los recursos hídricos por causa de la minería del cobre en el sur del Perú” ha sido presentado ante el II Tribunal Internacional del Agua por la Municipalidad Provincial de Ilo, la CMPMA y la Asociación Civil LABOR. Con dicha comunicación le remitió un resumen de la demanda e información sobre el Tribunal.

Posteriormente, con fecha 25 de noviembre de 1991, el Tribunal remitió a SPCC una comunicación informándole que el caso SPCC había sido seleccionado

para ser presentado en la semana del Tribunal, remitiéndole adjunto el documento del caso completo.

La SPCC no asistió a realizar su descargo ante el tribunal a pesar de estar informada del contenido de la demanda y de los fundamentos de la misma. Se limitó a presentar una carta de descargo e inició una campaña sostenida de difusión por intermedio de diversos medios de comunicación a nivel nacional¹, expresando las razones de su inasistencia al Tribunal.

La carta presentada al Tribunal y los comunicados públicos emitidos por SPCC en los diferentes medios de comunicación en resumen afirman que:

-SPCC no asiste al denominado Tribunal porque éste no es un organismo reconocido por las Naciones Unidas y por lo tanto no tiene jurisdicción para conocer de estos asuntos.

-LABOR, Organización No Gubernamental denunciante, no acredita en la acusación presentada ninguna solvencia profesional ni científica.

-Los usos de agua de SPCC no han afectado ríos ni lagunas y, por ende, tampoco la agricultura ni a las poblaciones de Tacna y Moquegua. Estiman que utilizan el 5% de los recursos hídricos de ambas subregiones.

-Todos los usos de agua por parte de la SPCC y la disposición de relaves han contado con la autorización y las licencias respectivas proporcionadas por el Estado peruano.

-Los relaves son depositados al mar pues no es posible almacenarlos en tierra por razones de espacio y características geográficas.

-Está probado científicamente que los relaves no causan ningún tipo de daño a la ecología marina.

Como se aprecia, la actitud de SPCC frente al Tribunal fue muy dura. Buscó minimizarlo negándose a asistir; sin embargo, es evidente que la suscripción del Acuerdo de Bases entre el Estado peruano y SPCC que precisa los compromisos de inversión de ésta en proyectos ambientales se dio en el contexto de la convocatoria al II Tribunal Internacional del Agua.

La SPCC recibió del Tribunal el pliego del caso en octubre de 1991, antes que el caso fuera seleccionado, y el documento completo conteniendo las pruebas de la demanda le fue remitido por el Tribunal el 25 de noviembre de 1991.

Como se ha mencionado, el Acuerdo de Bases se suscribió el 2 de diciembre de 1991 y SPCC se sirvió de éste para sustentar lo insustancial de su presentación en el Tribunal; a su criterio se trataba de una empresa que desde 1989 venía

¹ Ver punto 2.1. de este capítulo.

cumpliendo un programa de adecuación ambiental y, considerando el compromiso de invertir 100 millones de dólares en protección ambiental, resultaba innecesario someterse a un Tribunal que por lo demás no tenía fuerza jurídica.

Más adelante se verá que esta evaluación de SPCC fue errónea pues no midió el efecto multiplicador del evento internacional. SPCC se vio obligada a remitir al II Tribunal, semanas después de su realización, un resumen ejecutivo de los estudios presentados al Estado peruano en aplicación del DS 020-89-PCM y notas de prensa sobre la suscripción del Acuerdo de Bases con el Estado².

Al parecer, en la misma SPCC antes de la realización del Tribunal existía una percepción del impacto real de esta denuncia. A fines de 1991, enterada de la presentación de la demanda ante el Tribunal, la empresa apresuró la suscripción del Acuerdo de Bases y desactivó el pozo que tenía operativo en el valle de Ilo. Este asunto había sido exigido permanentemente por los agricultores; sin embargo, SPCC se negaba tercamente a dejar de usar estas aguas argumentando que las requería para incorporar sales minerales al agua desalinizada usada para consumo humano en el distrito de Pacocha.

1.3.3.3. La sustentación de la demanda

La demanda se sustentó el 17 de febrero de 1992. Su presentación incluyó un documento completo con pruebas que el Jurado y los expertos analizaron con debida anticipación. En la audiencia se presentaron pruebas adicionales como el estudio de resultados de la "Campaña de mediciones y caudales en la cuenca de Locumba", un documento de respaldo remitido por un grupo de parlamentarios peruanos y los testimonios del alcalde de Ilo y de la Contralora General de la República. Además se presentó el video "Cobre sucio".

La presentación del Caso SPCC motivó una serie de preguntas del Jurado, la mayor parte de ellas con el tono de: ¿cómo explica usted la existencia de leyes que no se cumplen?, ¿existiendo gobiernos democráticos y un Estado de derecho, cómo es que no se solucionan estos problemas de contaminación? Fue muy difícil para el Jurado entender que en países como los nuestros las leyes existen pero no se cumplen, y que la debilidad de las instituciones estatales es tal que pueden transcurrir tres décadas sin que el Estado tenga capacidad para solucionar el problema. La delegación estuvo más de dos horas aclarando las inquietudes del jurado. Finalmente el fallo fue favorable para la población de las zonas afectadas y sancio-

² Ver capítulo II, sobre alcances de las soluciones al problema ambiental según el DS 020-89-PCM y cuadro II.26. Este último resume las obligaciones de SPCC con el Estado en materia de medio ambiente.

nó la conducta ambiental de SPCC. En el *anexo 15* se presenta la transcripción del texto íntegro del pronunciamiento del Jurado.

2. IMPACTO DE LA DENUNCIA EN LA OPINIÓN PÚBLICA NACIONAL E INTERNACIONAL

Por las evidencias del daño y sus múltiples efectos el caso SPCC captó especial interés del Tribunal y de los medios de prensa internacional que dieron una buena cobertura en su difusión. En el Perú, la prensa también brindó un espacio de difusión importante, algo inusual en estos casos. Cabe destacar también que inmediatamente después del veredicto del jurado se recibió la adhesión a éste de parte de un grupo de parlamentarios del Congreso de la República del Perú.

2.1. COBERTURA DE PRENSA NACIONAL

Gracias a la presencia de la Contralora General de la República en la delegación y a la resonancia de la difusión internacional vía cables, la mayoría de medios de comunicación dieron publicidad al caso.

La presentación del caso SPCC ante el IWT fue noticia de la semana en los principales medios de comunicación nacional; y motivó diversas opiniones periodísticas. El tema sin lugar a dudas resultaba polémico, pues SPCC es la empresa extranjera más grande y antigua del Perú, con 38 años de constitución, y la más importante generadora de divisas.

La conferencia de prensa citada antes del viaje fue crucial; en ella obviamente el centro de la atención estuvo dirigido a la explicación que sobre su participación hiciera la Contralora General de la República. Como muestra de la información recibida por la comunidad nacional tenemos extractos de algunos artículos periodísticos:

La República, del 16 de febrero de 1992, reseña, con el titular "Fallo Internacional".

"Mañana en la vieja Amsterdam, los responsables del Tribunal Internacional del Agua darán pase a la demanda presentada contra la Southern Peru Copper Corporation (SPCC) por la contaminación del mar y los ríos del sur peruano. La buena nueva la ofrecieron el pasado jueves el diputado moqueguano Julio Díaz Palacios, acompañado del burgomaestre de Ilo, Ernesto Herrera Becerra..."

"El Tribunal Internacional del Agua es una entidad de derecho privado, similar a la Kew Garden londinense, y sus conclusiones son fundamentales para

la solución de los problemas ecológicos que suscitan empresas transnacionales como la SPCC."

El Comercio del viernes 14 de febrero de 1992 informa:

"El Tribunal Internacional del Agua (TIA), con sede en Amsterdam, Holanda, evaluará el próximo lunes 17 la denuncia contra la Southern Peru Copper Corporation, sobre un supuesto manejo irracional de recursos hídricos y contaminación ecológica en la provincia de Ilo y Moquegua".

"Esto se produce cuando Southern ha empezado a cumplir con el convenio para invertir en el Perú 300 millones de dólares, de los cuales por lo menos 100 millones serán destinados a financiar 3 proyectos ambientales..."

En el artículo "El extraño vuelo de la Contralora", el periodista Luis Rey de Castro (diario *Expreso*, 22 de febrero de 1992) señala:

"¿Y cómo está compuesto el Jurado Holandés?; ¿Qué autoridades de hidrología, hidrogeología, qué expertos en minería o metalurgia, qué ingenieros o especialistas lo integran y lo califican para pronunciamientos válidos? Veamos..."

Seguidamente describe las ocupaciones del Jurado: embajadores, abogados, periodistas, escritores, ex-ministros, etc. Opina sobre la participación de la Contralora en el Tribunal:

"¿Por qué la señorita Contralora, ha tenido que ir tan lejos, como Amsterdam, para ocuparse de agua, contaminación, insalubridad, teniendo tan cerca el río Rímac y la atmósfera de Lima? ¿Es que el agua que beben 6 millones de personas (...) no es digno de Amsterdam ni de los tribunales 'científicos'? ¿Quién paga el viaje de la Srta. Sáenz a Holanda? ¿Qué persigue la Srta. Sáenz acusando a la Southern? ¿El beneficio del país o alguno más privado?"

En *El Comercio* del 1° de marzo de 1992 el periodista Alejandro Tudela manifiesta:

"En primer lugar, de acuerdo a todas las evidencias, el Tribunal del Agua de marras, no es un Organismo de Derecho Internacional reconocido, ni mucho menos tiene jurisdicción o competencia obligatoria y, para colmo, sus miembros no brillan por ser expertos y especialistas en materia ecológica, conservacionista o hidrológica. Se trata, en buen romance, de un 'jurado ético'".

El impacto de la presentación del caso SPCC ante el Tribunal en la opinión pública nacional fue importante, los medios periodísticos dieron el tratamiento a esta noticia. Sea cual fuere su opinión la expresaron y ello motivó un decisivo debate nacional.

La presencia de la Contralora en la delegación, el pronunciamiento de los parlamentarios peruanos y los cables internacionales que enviaban información sostenida desde el exterior, respecto a este asunto, motivaron el debate. En suma, el efecto de la campaña de difusión local fue muy positiva.

La SPCC, por su parte, mantuvo —antes y después de la realización del Tribunal— una sostenida campaña de imagen institucional dirigida a mostrarse como empresa ecologista. Así, mantuvo contratos de publicidad con varios medios periodísticos y fundamentalmente con los de mayor cobertura, entre ellos *Panamericana Televisión* (Canal 5) y el diario *El Comercio*, en ambos medios auspiciando programas ecológicos.

2.2. COBERTURA DE PRENSA INTERNACIONAL

Se pueden distinguir dos ámbitos de respuesta frente a la difusión internacional del caso. El primero tiene que ver con la cobertura de prensa internacional y el segundo con la respuesta de grupos solidarios para apoyar su solución (este último punto se referirá más adelante). Una importante cobertura de prensa internacional se logró durante la semana del Tribunal, pues este organismo logró contactar con los más diversos medios de prensa radial, escrita y televisiva.

Así, el caso SPCC mereció un espacio en el medio televisivo más importante de Holanda en el horario de mayor sintonía, una primera plana y varios artículos en el *Volkskrant* (el periódico más leído de Holanda); la Shell, accionista de SPCC, se vio obligada a declarar ante la secretaría ejecutiva del Tribunal haberse desligado de tal empresa por su conducta ambiental.

La cobertura periodística del evento abarcó cuatro continentes, dado que los otros denunciantes mantuvieron información permanente sobre el Tribunal en sus países, y fue decisiva en Europa. La cobertura periodística abarcó Francia, España, Inglaterra y Alemania, tanto así que con posterioridad a la realización del Tribunal la prensa extranjera manifestó su interés de continuar difundiendo el caso SPCC. Son muestras de esta afirmación el artículo periodístico aparecido en el *Metal Bulletin* "SPCC Faces Lawsuit for Environmental Pollution" y la publicación que apareciera en el *Waterline's*, ambas revistas londinenses.

Otros medios de comunicación europeos, así como las cadenas de radio y televisión mundial, jugaron un importante papel en la difusión de los casos presentados al Tribunal y particularmente el relacionado con SPCC. Ellos lograron mantener informada a la prensa nacional sobre los resultados; tal fue el caso de la prensa radial europea y de la cadena de habla hispana vía la agencia EFE.

La cobertura periodística se mantuvo inclusive varios meses después de la realización del II Tribunal. Entre las muestras más significativas tenemos la difusión del especial televisivo "Çà n' arrive qu' ailleurs", transmitido por el programa francés Thalassa en junio de 1992 y que causó gran impacto en Europa, así como la exhibición del video "Cobre sucio", preparado para la semana del Tribunal y que se difundió en el Festival Latino Video Cinema, que se realizó en Chicago en octubre de 1992. Este video fue seleccionado entre los diez primeros mereció una mención especial.

3. EL CASO SPCC DESPUÉS DEL TRIBUNAL

Los efectos de la presentación de la denuncia internacional en contra del comportamiento ambiental de SPCC son difíciles de medir; sin embargo, existen varios indicativos que permiten afirmar que este ámbito de confrontación fue importante para producir un cambio de estrategias de SPCC respecto al tratamiento del tema ambiental. También es necesario decir, empero, que a pesar de estos cambios aún hay mucho por hacer.

El terreno de debate con la SPCC ha pasado a ser el del cumplimiento de los proyectos ambientales a los que se ha comprometido ante la comunidad nacional y la respuesta a la campaña propagandística sostenida por SPCC en los medios de comunicación.

3.1. SPCC CON NUEVAS ESTRATEGIAS

Se estima que a partir de la presentación del Caso SPCC ante el Tribunal Internacional del Agua, se producen en SPCC variaciones que tienen que ver con sus estrategias de imagen institucional, su relación con el Estado peruano y su relación con la comunidad local.

3.1.1. Una estrategia de comunicación orientada a cambiar su imagen institucional

SPCC mantiene una permanente acción de relaciones públicas que combina la negativa a reconocer la real dimensión de los daños ambientales que genera, con la creación de una imagen de empresa promotora de la protección del medio ambiente. El tipo de información que se difunde tiene que ver con:

- Respuestas a nuestros argumentos sobre uso de aguas y contaminación.
- Difusión de sus proyectos ambientales, afirmando insistentemente que es la empresa que se encuentra a la vanguardia de la protección del medio ambiente.

- Promoción de temas ecológicos en los medios de comunicación y en convenios con algunas organizaciones no gubernamentales.
- Propaganda permanente sobre sus actividades.

3.1.1.1. Opiniones de carácter científico

El artículo denominado "Bahía de Ite: Una maravilla en el sur del Perú", presenta una verdad a medias y sugiere una invitación a consumir el ganado que pasta en el estuario de Ite, ecosistema que se encuentra seriamente contaminado. Lo peor es que el ocultamiento de información relativa a la contaminación del estuario pone en peligro la vida de las poblaciones que consumen dichos alimentos.

El artículo señalado emite adicionalmente información equivocada sobre las lagunas formadas en las pampas de Ite Playa, las que existen con anterioridad a la presencia de los relaves en dicha zona. Como se puede apreciar de la lectura del informe que aparece en el *anexo 3*, justamente a raíz de la existencia de estos bofedales SPCC tuvo que comprar estas tierras a sus propietarios, para evitar el pago de indemnizaciones y poder así arrojar sus relaves al mar.

En el caso de las pampas de Ite Norte-playa, se han formado por la presencia de la irrigación Ite Norte, la misma que permite el afloramiento del agua subterránea en estas pampas, por la diferencia de presión que se produce entre el agua salada y la dulce, equilibrio que explica la existencia de pozos de agua subterránea sin intrusión de aguas marinas.

Lamentablemente no existen estudios comparativos de las variedades de flora y fauna silvestre que habitaban en el estuario antes de la disposición de relaves en el mar; pero los testimonios de los antiguos pobladores son elocuentes cuando recuerdan la existencia de abundante y diversa fauna local que hoy no existe.

3.1.1.2. Sensibilización de opinión pública

SPCC utiliza a nivel local sus propios medios de expresión como son la revista *Cobre* y el boletín informativo –de periodicidad interdiaria– *El Fundidor*. Mantienen además un programa radial de transmisión diaria en la mayoría de emisoras de la localidad. A nivel nacional difunden su propaganda en diversos medios de comunicación a través de comunicados pagados y auspicio a programas televisivos de corte ecológico. Esto evidencia que la SPCC gasta sumas significativas en propaganda, cosa que aparentemente no tendría por qué hacer si se tiene en cuenta que el costo de estos espacios de difusión es sumamente alto y sus ventas se realizan en el exterior, a compradores ya establecidos.

Actualmente la empresa ha extendido sus auspicios a revistas de medio ambiente, publicadas por organizaciones no gubernamentales, y programas ecológicos específicos.

3.1.2. Combinando viejas y nuevas estrategias en su relación con el Estado peruano

En la relación de SPCC con el Estado se aprecian hoy dos estrategias: por un lado la mantención de un marco de negociación al más alto nivel con condiciones para la ejecución de actividades de control ambiental y, por otro, la de cumplir con el Plan de Adecuación Ambiental cuyo marco es el DS 020-89-PCM, estableciendo incluso espacios de debate con la comunidad local. Esta combinación de estrategias sólo se entiende porque SPCC ya no puede continuar evadiendo el tratamiento a los problemas ambientales frente a la comunidad nacional e internacional, pero lo hará en la medida que pueda evitar que los agentes locales tengan la posibilidad de ser escuchados, haciendo en definitiva sólo lo que le exijan y en el mayor plazo posible.

3.1.2.1. Negociaciones al más alto nivel con el Estado

De los capítulos anteriores se deduce que SPCC ha sostenido una relación de negociaciones al más alto nivel con el Estado peruano para mantener privilegios respecto a las leyes nacionales. Esta conducta se repite con la suscripción del último Acuerdo de Bases firmado en diciembre de 1991 entre SPCC y el Estado, acuerdo que enmarca el sentido de sus inversiones en medio ambiente y resuelve los conflictos derivados de la aplicación del Contrato Cuajone, inclusive en los aspectos relativos a interlocución con el Estado en materia ambiental (relación exclusiva con Energía y Minas) y opciones técnicas de disposición de desechos.

Esta manera de negociar generalmente ha terminado facilitando privilegios a SPCC, en relación al resto de las empresas privadas; y, de otro lado, sometiendo la administración al vaivén de las decisiones políticas. Como consecuencia de esta manera de establecer relaciones con SPCC, el Estado no ha fortalecido sus instituciones tutelares ni aplicado para beneficio social sus planes de desarrollo.

En el Acuerdo de Bases SPCC se ha comprometido a invertir 100 millones de dólares en proyectos de recuperación ambiental; consiguiendo a su vez garantizar: que el interlocutor para el control ambiental sea el Ministerio de Energía y Minas para un período de cinco años; contar con un programa de recuperación ambiental sin fechas determinantes para su ejecución; la negativa a la participación de la comunidad afectada en la etapa de la definición de las alternativas más

convenientes para la disposición de desechos y soslayar el tratamiento integral del problema del uso exclusivo del agua.

Como muestra de que SPCC ha fijado el marco de sus condiciones con el Estado, para el tratamiento de los problemas ambientales, tenemos:

a) La disposición expresa en el Acuerdo de Bases de que la autoridad competente para supervisar la aplicación del programa de adecuación ambiental es el Ministerio de Energía y Minas. Véase al respecto el tipo de respuesta de SPCC a la Municipalidad Provincial de Ilo cuando solicita información sobre asuntos ambientales en el *anexo 16*.

b) La disolución de la Comisión Multisectorial Permanente de Medio Ambiente, como respuesta a la insistente petición de ésta de remitir la Declaración Jurada de Impactos Ambientales y el Convenio de Fiscalización, Verificación y Certificación suscrito entre el Instituto del Mar del Perú (IMARPE) y SPCC.

c) La anulación de la RM 226-91-EM/VM que señalaba que SPCC debería disponer sus relaves en tierra, para reiniciar estudios complementarios antes de que se tome una decisión al respecto.

d) En la suscripción del convenio con IMARPE, cuya negociación fue sumamente tediosa, esta entidad se obliga a mantener la confidencialidad. En palabras del estudio: "...la reserva absoluta y confidencialidad de los resultados parciales y totales encontrados..."; que durará hasta que el Ministerio de Energía y Minas haya dictaminado sobre el sistema de disposición de relaves, y con posterioridad a dicha fecha siempre y cuando las partes así lo acuerden.

La cláusula mencionada es contraria a la disposición que sobre publicidad de los estudios de impacto ambiental dispone el Código del Medio Ambiente. En otras palabras, ¿cómo es que se pretende que las poblaciones afectadas puedan efectuar reclamos sobre los resultados del estudio si se les niega el derecho a la información antes de que la decisión del Ministerio de Energía y Minas sea tomada?

e) La Resolución Ministerial N° 168-93-E-MM que prorroga el plazo para entrega del Estudio de Impacto Ambiental, referido a la disposición de relaves en fondo marino, hasta el 31 de marzo de 1994; así como la ampliación del plazo para construir el enrocado marginal del talud de escorias, hasta el 9 de diciembre de 1993.

3.1.2.2. Ejecución del Programa de Recuperación Ambiental en el contexto del DS 020-89-PCM

A pesar de este tipo de dificultades, y la aún manifiesta debilidad estatal, se advierte que la SPCC, por primera vez luego de tres décadas, ha dado muestras de

estar dispuesta a cumplir con el "Programa de Recuperación Ambiental". Se estima que ello se debe a la existencia de los siguientes factores concurrentes:

- El compromiso y la participación activa de la población, las autoridades locales y regionales de la zona y la Comisión Multisectorial del Medio Ambiente que, mientras existió, llevó a cabo su plan de seguimiento.

- La realización del Tribunal del Agua, a partir del cual los compromisos ambientales de SPCC con el Estado se hicieron públicos ante la ciudadanía nacional y mundial.

- El nuevo contexto de modernización de la legislación minera nacional y los compromisos asumidos por el Estado peruano en la Cumbre de la Tierra.

Resulta comprensible, entonces, la preocupación de SPCC por mostrarse en la actualidad como una empresa promotora de la ecología. Esta nueva orientación de su imagen institucional la compromete a cumplir los compromisos suscritos con el Estado peruano, ante la comunidad nacional e internacional.

3.1.2.3. Soluciones integrales respecto al manejo racional de los recursos hídricos aun estan pendientes

La propaganda de SPCC respecto a los avances en el Programa de Recuperación Ambiental se centra sólo en los compromisos asumidos para soluciones parciales relativas a la disposición de desechos. En la práctica, el tratamiento integral de los problemas ambientales derivados de sus operaciones mineras, tales como el uso exclusivo y excluyente que hace del agua de las cuencas altoandinas, aún está pendiente.

En otras palabras, es necesario aclarar que el cronograma establecido en el DS 020-89-PCM es bastante laxo, y que es al Ministerio de Energía y Minas a quien le corresponde precisarlo, como lo ha venido haciendo en alguna medida al exigir a SPCC la presentación de una declaración jurada de los impactos ambientales. Sin embargo, esta declaración SPCC no menciona para nada los efectos ambientales de la extracción de aguas en las cuencas altoandinas. En resumen, la discusión relativa al uso adecuado del agua en la región –nos referimos a la obtención privilegiada que hace SPCC de las aguas en las zonas altoandinas y cómo esto afecta a la comunidad regional– no está en la agenda de SPCC.

Actualmente la presencia de SPCC en el Perú puede resumirse en los siguientes términos: la empresa ya no tiene necesidad de presionar al Estado para lograr medidas gubernamentales que incidan de manera significativa en sus costos de producción, ni de crearse una imagen positiva de paz laboral (problemas que hasta hace cinco años eran objeto central de su preocupación). Hoy en su opinión

estos problemas han sido superados, siendo la solución de los mismos factor fundamental de su éxito empresarial expresado principalmente en los 120 millones de dólares de utilidad neta logrados en 1992.

En consecuencia, para SPCC su principal preocupación han pasado a ser las inversiones que tiene que realizar en materia de protección ambiental, actividades a las que se ha comprometido con el gobierno³. Lo que pretende demostrar SPCC ante la opinión pública es que las inversiones ambientales en curso son las únicas posibles y necesarias para solucionar el problema ambiental existente; cuestión que, como ha sido demostrado, no resulta cierta aunque constituya un compromiso cerrado con el Estado. Contrariamente, se estima que, siendo la actual posición empresarial de SPCC bastante sólida, la comunidad regional está en condiciones de demandar que se efectúen los gastos necesarios en inversiones que permitan soluciones técnicas factibles en el manejo adecuado de los recursos hídricos y de los ecosistemas impactados.

3.2. EL ESTADO PERUANO Y EL CASO SPCC DESPUÉS DEL II TRIBUNAL DEL AGUA

En este acápite interesa destacar el contexto internacional y nacional en el que se da la relación de SPCC con el Estado peruano, para evaluar el impacto de la denuncia y las decisiones estatales.

3.2.1. Contexto internacional

Como se ha referido, la suscripción del Acuerdo de Bases resulta parte de la estrategia tradicional de relación que ha tenido SPCC con el Estado, desde su instalación en el Perú. Este tipo de concertación al más alto nivel, como también se ha mencionado, ha sumido en la debilidad a las instituciones encargadas del control ambiental; pero sobre todo se contradice con la actual orientación que tienen los organismos internacionales, de propugnar el fortalecimiento de las instituciones encargadas del control ambiental en los países del sur.

Dentro del marco de estas iniciativas generadas por los organismos internacionales, el Ministerio de Energía y Minas, con asesoría del Banco Interamericano de Desarrollo, ha dado pasos significativos para dotarse de un reglamento de control ambiental para la industria minero-metalúrgica, con evidentes implicaciones para el caso SPCC.

3. Carta enviada por el presidente de la SPCC a sus accionistas, con ocasión de presentar su memoria anual de 1992.

El Perú es uno de los primeros países que ha ratificado cuatro acuerdos internacionales suscritos en la Cumbre de la Tierra, lo que en esta materia lo coloca a la vanguardia respecto a muchos otros países —la declaración de Río sobre medio ambiente y el desarrollo, la declaración sobre bosques, convenio sobre diversidad biológica y la convención marco de las Naciones Unidas sobre cambio climático—. La ratificación de los acuerdos internacionales suscritos por el Perú en Río de Janeiro exige de los estados firmantes acciones concretas en el fortalecimiento de sus estructuras institucionales relacionadas con el control ambiental. Es evidente que el Estado no tomó en cuenta este contexto internacional cuando negoció el Acuerdo de Bases, y menos aún el impacto del Tribunal Internacional del Agua. Resulta así que con posterioridad a la suscripción del referido Acuerdo de Bases ha incorporado procedimientos de control ambiental, adecuándolos al esquema concertado con SPCC⁴.

Otro elemento importante a tener en cuenta en el contexto internacional es que la licitación de la mina de cobre Quellaveco, ubicada en la subregión Moquegua, ha sido ganada por la empresa Mantos Blancos, transnacional que compitió, entre otras, con SPCC. El otorgamiento de la licitación en favor de Mantos Blancos se sustenta en la propuesta de aplicación de tecnología no contaminante y en el significativo ahorro de agua que implica.

En resumen, la negociación con SPCC el Estado no se ubicó en el contexto de los grandes cambios internacionales referidos a la protección del medio ambiente, no consideró el impacto de una denuncia internacional como la que se hiciera ante el II Tribunal del Agua, ni entendió que la incorporación de la variable ambiental en el desarrollo constituye un proceso de transacción entre los actores. Se dejó ganar, más bien, por los efectos inmediatos de su política económica: finalmente, SPCC le “garantizaba” el compromiso de inversión de 300 millones de dólares⁵.

Sólo así se explica cómo encontrándose el Estado en una situación favorable no incorporó la variable ambiental en sus decisiones. Esto le hubiera permitido establecer un trato adecuado con los inversionistas privados en materia de protección ambiental; pero el camino recorrido con SPCC no da cuenta de ello. Se

⁴ Mayor información al respecto se encuentra en el capítulo II punto 2.7.6.4 en el que se explican los alcances del Reglamento de Protección ambiental para la industria minero-metalúrgica, y en el cuadro II.26.

⁵ Si bien existen grandes controversias respecto a la validez de estos acuerdos, en tanto provenían de la transacción de cuatro diferendos judiciales sobre la recuperación de la inversión de Cuajone, que no corresponde discutir en este estudio, es necesario aclarar que para el Estado la posibilidad de solucionar el conflicto significaba garantizar compromisos concretos de inversión.

estima que la causa fue su débil capacidad de negociación, pues al beneficioso contexto internacional no le correspondió una adecuada coyuntura de política económica. El resultado ha sido el pragmatismo, la visión de corto plazo y la exclusión de las comunidades locales.

3.2.2. Contexto nacional: manifiestas incoherencias estatales en el tratamiento del problema con SPCC

En la década de los 80, la lucha de Ilo estuvo nutrida de apasionamientos por la defensa ambiental, lo que en gran medida produjo un distanciamiento entre las partes y politizó el problema. Sin embargo, la suscripción concertada del Plan de Recuperación Ambiental en 1989, para tratar el problema de desechos de las actividades minero-metalúrgicas, dio muestras de una significativa madurez de parte de las poblaciones afectadas, que fueron capaces de establecer las transacciones necesarias para establecer puntos de encuentro mínimos entre opiniones largamente distantes. Los ministerios de Energía y Minas y de Salud, mientras tanto, quedaron bastante postergados y sin iniciativa.

SPCC concertó con el Estado el Acuerdo de Bases dentro del siguiente marco contextual:

a) La vigencia de la función de seguimiento encomendada a la Comisión Multisectorial de Medio Ambiente.

b) La exigencia desde el Congreso de la República –bajo el liderazgo de las comisiones de Ecología y Medio Ambiente de las Cámaras de Diputados y Senadores– de que el Estado asumiera soluciones concretas frente a este grave problema ambiental.

c) La suscripción, por parte del presidente Fujimori, del Código de Medio Ambiente.

d) La conclusión del procedimiento administrativo aprobando las inversiones en materia ambiental.

e) El anuncio presidencial, en su primer discurso a la nación, de que el Plan de Recuperación Ambiental de la Zona Sur del Perú estaba en marcha.

f) Una resolución suprema exigiendo a SPCC la presentación de su propuesta de emisión de relaves; y, por último,

g) El conocimiento de la presentación del Caso SPCC en el Tribunal Internacional del Agua.

Se estima que este contexto otorgaba al gobierno un mejor margen de negociación, que como se ha referido no se aprovechó lo suficiente. El procedimiento

administrativo seguido por SPCC ante el Ministerio de Energía y Minas, aprobando los estudios de inversión en protección ambiental, había concluido antes de que se firmara el Acuerdo de Bases. Según estas disposiciones SPCC debía cumplir con construir canchas de relaves en tierra, así como iniciar la construcción de dos fábricas modulares de SO_2 , entre otras obligaciones. Hasta ese momento las acciones desarrolladas por el Estado vinculadas al caso SPCC guardaron coherencia⁶.

El pronunciamiento administrativo no fue del agrado de SPCC. El posterior cambio de conducción en el Ministerio de Energía y Minas facilitó su revisión para retomar la propuesta de disponer los relaves al fondo del mar y de dejar sin plazo la solución definitiva de este problema.

De manera sintomática, en días posteriores a la presentación del caso SPCC en el Tribunal del Agua se produjo una visita privada del Presidente de la República a la ciudad de Ilo, oportunidad en la cual sostuvo conversaciones con SPCC. Sobre el contenido de la misma es difícil especular, pero los hechos posteriores son elocuentes. El Ministerio de Energía y Minas, por su parte, atendió una invitación cursada por SPCC para visitar la experiencia de disposición submarina de relaves en Canadá, al cabo de la cual se emite una resolución anulando el procedimiento anterior y facultando a SPCC a realizar estudios complementarios de impacto ambiental para escoger la alternativa de disposición de relaves más conveniente⁷.

La suscripción del Acuerdo de Bases significó una variación sustancial en la conducta estatal frente a SPCC y colocó en total desventaja al Estado en esta negociación, pues terminó aceptando los términos de la propuesta de SPCC.

El contexto de cambios institucionales posteriores sólo se entiende dentro del marco de la negociación entre el Estado y SPCC y del autogolpe del 5 de abril de 1992, y como efecto de la denuncia internacional ante el Tribunal Internacional del Agua. Nos referimos al Reglamento de Protección Ambiental, la desactivación de la Comisión Multisectorial de Medio Ambiente y la inviabilidad práctica de la participación de la comunidad afectada y del gobierno local en la solución de los problemas ambientales, en todo lo cual se advierte una ambivalencia estatal.

Es evidente que los cambios institucionales exigidos por los organismos internacionales en la legislación ambiental nacional, y que se concretan en el reglamento de protección ambiental para la industria minera, han terminado recogiendo el marco de la negociación particular del Estado con SPCC, así como las

⁶ Se hace referencia al período en el que fuera Ministro de Energía y Minas Fernando Sánchez Albavera.

⁷ El contexto es el cambio de Ministro de Energía y Minas y el ingreso del equipo conductor del autogolpe del 5 de abril del año 92.

demandas de la comunidad regional; por ello, se advierten serias contradicciones en este dispositivo. En otras palabras el Estado, con estas disposiciones, evita que las negociaciones que ha logrado con SPCC aparezcan como privilegios particulares o con nombre propio frente a la comunidad nacional e internacional, máxime cuando existe sentencia de la Corte Suprema exigiendo a SPCC que deje de evacuar sus relaves al mar. Pero a su vez limita seriamente la posibilidad de la participación ciudadana en la gestión ambiental; y, lo que es más grave, la participación de los gobiernos locales.

Así como se ha referido en el capítulo II, punto 2.7.6.4., las actuales normas de protección ambiental de la industria minero-metalúrgica prácticamente anulan la participación ciudadana en la gestión ambiental por los requisitos exigidos para efectivizar y tramitar los reclamos. Y coloca serias dificultades para intervenir en asuntos de su competencia a los gobiernos locales, a los que se deja como único camino el reclamo ante la autoridad minera por casos de daño ambiental. En suma, plena garantía otorgada a la inversión privada en perjuicio de las poblaciones receptoras de los impactos ambientales.

3.3. UN BALANCE DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LAS COMUNIDADES AFECTADAS

Se puede afirmar que el espacio de debate público que se dio en el II Tribunal Internacional del Agua permitió a las comunidades locales afectadas por los impactos ambientales de la actividad minera de SPCC fundamentalmente:

- Poner en evidencia, en el tema de las relaciones norte-sur, la existencia de las ventajas comparativas que tienen las transnacionales en países con laxo control ambiental. En efecto, en el caso en cuestión los controles ambientales que se aplican a industrias similares en el hemisferio norte son sumamente proteccionistas. Las empresas de este tipo tienen la obligación de incorporar los costos ambientales en el valor del producto.

En lo que a esto respecta, como resultado del impacto de la denuncia, se tiene la modernización de la legislación ambiental minera, cuya expresión más importante es el Reglamento de Protección Ambiental vigente, además de un plan de inversiones de cinco años para proyectos ambientales concretos. Este ajuste en el control ambiental, en el caso SPCC, reducirá esta ventaja comparativa que se da en el plano internacional.

- Trasladar el terreno de debate al hemisferio norte colocó a la comunidad local en condiciones de negociar cara a cara con los directamente responsables (los accionistas de SPCC). Si bien SPCC evadió este espacio de debate, dejando de asistir

a la semana del Tribunal, no pudo soslayar el efecto más importante de éste: la concreción del compromiso de inversiones por 100 millones de dólares con el gobierno peruano para la realización de proyectos ambientales conforme a las exigencias establecidas en el DS 020-89-PCM.

- La demanda internacional facilitó al Estado un marco adecuado para que negociara mejores condiciones aunque, como ya se ha referido, fue insuficientemente utilizada por el gobierno.

- El Tribunal posibilitó el establecimiento de un importante espacio de relaciones solidarias, que sin lugar a dudas posibilitará a las comunidades locales mejorar su posición en los próximos años en los aspectos técnicos de la gestión ambiental local.

- Por último permitió que SPCC sometiera algunas decisiones importantes al debate público regional, marco en el cual ha sido posible, en el caso específico de la disposición de relaves, que se descarte su emisión en el fondo marino y se opte definitivamente por construir canchas de relaves en tierra en la zona denominada Quebrada Honda.

De este importante esfuerzo queda sin embargo una pregunta ¿cómo hacer posible el establecimiento de canales de relación que acerquen a los actores involucrados en problemas ambientales, como el reseñado en el caso SPCC, en países con tan débil institucionalidad?

Esta pregunta, tema central del debate cuando se discutió el caso SPCC en el Tribunal, sugiere la necesidad de que se construyan estrategias dirigidas a establecer un nuevo tipo de relaciones entre los actores que enfrentan problemas ambientales en nuestros países.

3.4. HACIA UNA NECESARIA COMBINACIÓN DE ESTRATEGIAS

Hoy en día los esfuerzos ciudadanos por enrumbar la conducta ambiental de las transnacionales requiere recurrir a espacios internacionales, como el Tribunal Internacional del Agua, los bancos internacionales proveedores de crédito, etc. Estos canales por lo general son utilizados con bastante facilidad por las ONG. y son especialmente útiles cuando se trata de evitar conductas ambientales erróneas e insostenibles.

Esta estrategia, que para el caso de estudio fue singularmente sustantiva, precisa la combinación de otras estrategias dirigidas a fortalecer a los actores sociales participantes para que aprendan a dirimir sus conflictos. Lo contrario puede convertirse en una forma de sustraer de sus responsabilidades de control ambiental a los gobiernos, pudiendo ser además una fuente de debilitamiento de las instituciones locales y nacionales.

El análisis sociojurídico del caso SPCC muestra que las instituciones locales pueden fortalecerse cuando son capaces de tomar decisiones involucrando las variables del desarrollo sustentable, en un proceso en el que la identificación de los actores, el diagnóstico de los problemas, la identificación de soluciones y la definición de proyectos ha sido posible por determinadas circunstancias históricas.

Así, en las diversas estrategias en las que ha participado la comunidad regional se hace evidente cómo han ido madurando en la sustentación de sus reclamos ambientales, la presentación de propuestas y luego las decisiones asumidas y aplicadas por el Estado en las que de alguna manera se han incorporado sus intereses ambientales.

Al respecto Axel Dourojeanni (1993: 7, 8) señala que pasar del planteamiento de objetivos a la ejecución práctica del desarrollo sustentable resulta sumamente complicado porque generalmente sus variables están en conflicto entre sí. En efecto, hacer realidad el crecimiento económico con equidad y sustentabilidad ambiental requiere de un proceso complejo en el que por lo general una de las variables quedará rezagada.

Para hacer viable este tránsito, Dourojeanni ha diseñado un procedimiento aplicable a espacios locales. La propuesta incorpora de manera sistemática elementos que han sido claves cuando se ha manifestado un avance considerable en las soluciones ambientales. En el caso SPCC resulta interesante referirlos, en tanto permiten explicitar una preocupación central que cruza el presente estudio: encontrar mecanismos para que las decisiones sobre el desarrollo involucren los intereses de las comunidades locales y fortalezcan la institucionalidad local en materia ambiental.

Dourojeanni describe el logro del **crecimiento económico** como un proceso de materialización de acciones (transformación productiva), que se concreta en la identificación de los actores, de sus intereses, de las soluciones y restricciones necesarias para su actuación, y del diseño de estrategias y la ejecución de proyectos concretos.

El logro de la **equidad** lo define como un proceso de transacciones entre actores; es decir, la concertación de actores representativos de los diferentes intereses, quienes buscarán la materialización de la equidad en las soluciones que elijan, las mismas que expresarán también restricciones.

El logro de la **sustentabilidad ambiental** es, para Dourojeanni, un proceso continuo de incorporación de la dimensión ambiental en las decisiones, lo que exigirá la integración de disciplinas, en las que el parámetro económico se tomará en cuenta cuando sea posible su aplicación.

Como resultado de este proceso se tendrá, sin lugar a dudas, un fortalecimiento de las instituciones estatales locales y nacionales, así como de los actores comunitarios no sólo en su representatividad sino en el acercamiento a los objetivos de la equidad social y la sustentabilidad ambiental.

Este enfoque permite ratificar que cuando en la larga historia del caso SPCC se han tenido en cuenta las premisas reseñadas, han sido posibles grandes avances. Al respecto se tiene como ejemplos:

- La aprobación por consenso del informe final de evaluación de los daños ambientales, que marca el curso del Programa de Recuperación Ambiental.

- La decisión respecto al lugar de disposición de relaves más adecuado, debate que se produjo con los actores frente a frente discutiendo y sustentando sus propuestas, y que concluyó con el convencimiento, por parte de SPCC, de la ventaja de depositarlos en tierra. Cambio significativo si se considera que fue justamente SPCC la que auspició la emisión de relaves en el fondo del mar⁸.

Finalmente, el espacio para la aplicación de esta propuesta es justamente la cuenca, cuyo sustento esencial es el manejo del agua. Queda así en los actores el reto de hacer realidad esta propuesta.

⁸ La Carpeta de Trabajo 5 de la Comisión de Integración, Medio Ambiente y Desarrollo presentó en setiembre de 1994 un informe especial sobre disposición de relaves mineros de SPCC en el que relata de manera pormenorizada aspectos centrales de este debate.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. A MANERA DE RESUMEN

Las conclusiones y recomendaciones específicas se presentan agrupadas en función de cada uno de los aspectos investigados.

1.1. ESTUDIO PARA LA DETERMINACIÓN DE CONCENTRACIONES DE BORO Y ARSÉNICO EN LA SUBCUENCA DE ARICOTA

a) SPCC utiliza para sus operaciones minero-metalúrgicas aguas de la parte alta de la subcuenca Aricota (laguna de Suche y acuíferos de la formación Capillune). Estas aguas no presentan contenido de boro y en cuanto al arsénico se encontraron promedios de 0,02 mg/l inferiores a los límites establecidos en la Ley de Aguas para uso poblacional.

b) Los ríos Coracora, Azufre Chico y Azufre Grande incrementan notablemente el contenido del boro y arsénico del río Callazas, siendo recomendable su tratamiento para consumo humano en el caso del arsénico y no adecuados para uso agrícola (boro y arsénico).

c) Los ríos Salado y Callazas vierten aguas con altos contenidos de boro (15,20 mg/l y 4,4 mg/l respectivamente) y arsénico (1,90 mg/l y 0,53 mg/l respectivamente) a la laguna de Aricota.

d) Los límites de boro y arsénico en la subcuenca Aricota se incrementan en forma progresiva encontrándose una mayor concentración en la parte baja de la subcuenca.

e) En la laguna de Aricota el contenido promedio de boro y arsénico es de 9,65 mg/l y 0,94 mg/l respectivamente.

f) Las concentraciones de arsénico encontradas en la parte baja de la subcuenca son mayores a 0,1 mg/l, valores superiores al límite permisible de arsénico en aguas para consumo humano, aguas para riego de vegetales de consumo crudo y aguas para consumo ganadero, según la Ley General de Aguas.

g) El agua que se consume en Candarave, Curibaya, Locumba, Ite y en la ciudad de Ilo proviene de la subcuenca Aricota y sólo la ciudad de Ilo cuenta con una planta para eliminar arsénico.

h) Sería conveniente que se efectúen estudios epidemiológicos específicos de enfermedades asociadas a la ingesta de boro y arsénico en las poblaciones de Candarave, Curibaya, Locumba, Ite e Ilo.

i) Es recomendable que se hagan estudios sobre efectos de la bioacumulación de metales pesados en ganado de la cuenca de Locumba, por causa de contaminación natural, y sus posibles efectos en la salud humana.

j) Es recomendable que las municipalidades de las zonas que utilizan aguas de la cuenca de Locumba monten un sistema de vigilancia de la calidad de agua potable que consume la población.

1.2. ESTUDIO SOBRE EL BALANCE DEL BORO EN LA LAGUNA DE ARICOTA

a) En el balance del boro realizado en la laguna de Aricota, en condiciones reales de operación de la actividad minera de SPCC, se encontró que la concentración se incrementó de 5,65 mg/l en 1968 a 9,3 mg/l en 1990, valor que se corresponde con las mediciones efectuadas en el estudio de "Determinación de concentraciones de boro y arsénico en la subcuenca Aricota".

b) En el balance que asumió la hipótesis de que no se hubiera extraído el agua limpia de Suche ni del Capillune, sino el agua de la misma cuenca pero contaminada, se encontró que la concentración se incrementó de 5,5 mg/l para el año 1968 y a 7,99 mg/l en el año 1990.

c) En el balance que asumió la hipótesis de que no se hubiera extraído aguas de la cuenca de Aricota, sino de aguas abajo de la laguna o de otra cuenca, se encuentra una evolución en las concentraciones de 5,5 mg/l para el año 1968, a 6,5 mg/l para el año 1990. Y los caudales de ingreso del Callazas a la laguna se incrementan.

d) Los resultados de la simulación de los balances bajo las tres condiciones concluyen que, si en lugar de que SPCC hubiera extraído agua de mejor calidad de la cuenca lo hubiese hecho en niveles más bajos, donde ya se hubiese producido la

contaminación, la concentración de boro habría sido inferior a 8 mg/l, en vez de la concentración actual que está entre 9 y 10 mg/l. Y si no se hubiese extraído el agua de la cuenca de Aricota, la concentración hubiera alcanzado solamente los 6,5 mg/l, teniendo el descenso en este caso un ritmo más lento.

e) La SPCC debió usar otra fuente de agua alternativa a Suche para evitar el incremento de la contaminación natural en la cuenca de Locumba; en caso contrario, utilizar el agua contaminada de esta cuenca, es decir de los afluentes contaminados antes de su ingreso a la laguna de Aricota.

f) Sería importante que se vea la factibilidad económica de tratamiento de agua contaminada con boro para uso agrícola por métodos no convencionales.

1.3. ESTUDIO GEOLÓGICO DE LA FORMACIÓN CAPILLUNE

a) La formación Capillune está constituida principalmente por areniscas intercaladas con conglomerados, areniscas conglomeraídas, aglomerados y en menor proporción tufos, arcillas y andesitas a traquitas en algunos tramos de la secuencia sedimentaria.

b) La formación Capillune aflora en la zona de Llamería, quebrada Arundaya, quebrada Titijones (aguas abajo de la pampa Titijones) y quebrada Asana.

c) Se coincide con los estudios realizados por la SPCC respecto a que los pozos perforados por ésta en la pampa Titijones atraviesan la formación Capillune, la cual tiene un espesor de 200 m a 500 m

d) Las areniscas y conglomerados tienen buena porosidad y permeabilidad, y la uniformidad de los estratos en un área extensa originan condiciones para constituir un acuífero importante.

e) La correlación litológica de los pozos ha permitido determinar zonas de bloques levantados y hundidos que afectan a la formación Capillune.

f) El acuífero Capillune se encuentra confinado entre los volcánicos Huaylillas y Barroso; y en la pampa Titijones está cubierto por depósitos fluvioglaciares.

g) La secuencia sedimentaria aflorante en las quebradas Arundaya y Titijones (cabeceras del río Torata), tiene las mismas características litológicas que las descritas en los pozos perforados (pampa Titijones), por lo que puede inferirse que correspondan a la formación Capillune.

h) No se observan acuíñamientos de la formación Capillune hacia el sector oeste de la pampa Titijones.

i) El fallamiento en bloque que afecta el acuífero Capillune (pampa Titijones) dificulta pero no impide la circulación del agua subterránea. En el caso del sector oeste del pozo TP-1, bloque hundido por fallamiento, se infiere que el flujo es lento por atravesar estratos pocos permeables.

j) Las coladas de lavas andesíticas constituyen trampas hidráulicas en el acuífero Capillune.

k) Los manantiales que se encuentran en la zona de Llamería y entre las quebradas Arundaya y Yaretane salen de los afloramientos de la formación Capillune y no de la formación Maure, como se considera en el estudio geológico realizado por SPCC y H. Tovar. La formación Maure no aflora en el área de estudio ni en zonas aledañas.

l) Del estudio realizado se infiere que existe continuidad del acuífero Capillune –en los sectores de las quebradas Arundaya, Llamería y parte baja de la quebrada Titijones– con la secuencia que se encuentra en el subsuelo (formación Capillune) de la pampa Titijones.

m) Se recomienda medir una sección geológica de los afloramientos de la formación Capillune en los sectores de las quebradas Titijones y Arundaya y establecer la correlación con los registros litológicos de las pozas en la quebrada Titijones.

1.4. INVESTIGACIÓN SOBRE CONTAMINACIÓN DE AGUAS Y ORGANISMOS

a) SPCC usa aguas de la laguna de Suche y de acuíferos de la formación Capillune que no tienen contaminación por metales pesados y las devuelve altamente contaminadas con Cu, Fe, Zn, Al, Cd, Pb, As y Cr.

b) La intrusión de relaves al cauce del río Locumba ha significado la ocupación total del río por los relaves, la desaparición de su flora y fauna típicas y su inviabilidad para su uso por cualquier tipo de actividad humana.

c) El agua de mar superficial en el foco de contaminación por relaves presenta niveles de contaminación para Cu, Fe y As, mayores que los valores encontrados por diversos investigadores en aguas de mar en zonas no contaminadas y ligeramente mayores a lo estipulado por la Ley General de Aguas para aguas de clase V y VI. Esto a pesar del alto coeficiente de sedimentación de los metales pesados tóxicos, lo cual nos estaría indicando que la columna de agua tiene mayor contaminación.

d) La estación de Llostay no puede ser considerada estación control debido a que presenta niveles de contaminación por algunos metales pesados tóxicos, los cuales provendrían de la dispersión de los relaves y la elevada contaminación natural que presenta la cuenca del río Sama para algunos metales pesados.

e) Los organismos que habitan la zona del estuario de Ite se encuentran altamente contaminados con metales pesados tóxicos.

f) Las muestras de organismos colectados en el área de influencia de los relaves presentan niveles de concentraciones de metales pesados tóxicos elevados.

g) Los humos de la fundición contienen metales pesados tóxicos que al sedimentar contaminan las aguas y los organismos marinos en su área de influencia.

h) Las muestras de organismos colectados desde Pocomá hasta Vila Vila han bioacumulado metales pesados tóxicos provenientes del foco de contaminación de la fundición de cobre y de la descarga de relaves.

i) Un estudio de línea de base en la bahía de Ite, similar al realizado por Rescan en Punta San Pablo, podría precisar los efectos actuales del fenómeno de afloramiento en la dispersión de los metales pesados y determinar el área impactada.

j) Un estudio de zonificación del contenido de metales pesados en mariscos en la bahía de Ite y en lugares aledaños a la fundición podría determinar la magnitud de los daños al ecosistema marino en dichas áreas y permitiría a la población local evitar el consumo de productos hidrobiológicos contaminados.

k) Sería conveniente realizar estudios de recuperación bentónica en la bahía de Ite y en la zona impactada por las escorias de la fundición de cobre.

l) Es necesario que se instale un programa de monitoreo permanente para medir el impacto de las actividades mineras de SPCC en el ambiente.

m) Se hace necesario contar con un estudio epidemiológico de enfermedades vinculadas a la contaminación ambiental de la fundición de cobre.

n) Se estima importante evaluar el efecto de la fundición de cobre sobre el ecosistema de lomas costeras en su radio de influencia y las alternativas para su recuperación.

1.5. GESTIÓN DE CUENCAS: DISCUSIÓN SOBRE EL COMPORTAMIENTO DE SPCC FRENTE A LA LEGISLACIÓN DE AGUAS

a) El marco normativo del Código de Aguas le permitió a SPCC –al momento de su instalación– el inmediato acceso a fuentes de agua debido a que los títulos de derechos sobre aguas públicas y privadas podían ser transferibles en el mercado

y en tanto el Estado facilitó mecanismos para su otorgamiento, asumiendo un papel promotor del desarrollo de la fuerza motriz hidráulica para apoyar el desarrollo industrial y la iniciativa privada.

b) Utilizando el Código de Aguas SPCC aplicó dos estrategias para conseguir aguas: de un lado la compra de fundos de particulares para obtener derechos adquiridos sobre las aguas y de otro lado el trámite de denuncias para concesiones de aguas públicas.

c) Los conflictos por el uso de aguas en una región de recursos hídricos escasos se intensificaron con la instalación de SPCC, que logró obtener derechos en fuentes de agua estratégicas. Los pueblos de Tacna y Moquegua asumieron posturas irreconciliables que hoy se grafican en la ejecución de algunos proyectos hidroenergéticos al margen de la racionalidad técnica y económica.

d) El marco normativo de la Ley de Aguas (1970), si bien constituye un significativo avance respecto a la legislación anterior sobre prioridades de uso, no contó con adecuados mecanismos de procedimiento que permitieran una eficiente administración de las aguas.

e) La autoridad minera otorgó a SPCC autorizaciones para el funcionamiento de la fundición de cobre y de las plantas desalinizadoras de agua de mar, sin considerar lo estipulado en la Ley General de Aguas respecto a la obligación de tramitar licencias de uso de aguas para el sistema de enfriamiento de las barras de cobre y para el funcionamiento de las dos plantas desalinizadoras.

f) La autoridad de aguas y la sanitaria no intervinieron en el otorgamiento de las licencias para uso de aguas de mar para fines domésticos e industriales.

g) SPCC omitió el cumplimiento de sus obligaciones ambientales y los funcionarios estatales el cumplimiento de sus deberes de función, al otorgársele derechos de concesión para explotar dos minas de cobre sin exigirle observar las normas de seguridad e higiene minera.

h) En el caso de la mina de Toquepala, SPCC no contó con el Título de Concesión de Beneficio y operó en la informalidad y evadiendo el pago por concepto de canon territorial que debió abonar al Estado desde 1972.

i) Las autoridades de agua, pesquería, minería y sanitaria permitieron a SPCC evacuar sus relaves al mar usando 21 Km del cauce del río Locumba, contraviniendo expresas disposiciones legales vigentes.

j) Las autoridades minera y sanitaria no cumplieron con exigir a SPCC la construcción de canchas de relaves en tierra para evitar la contaminación del mar; la SPCC, por su parte, evadió su obligación de construir canchas de relave y arrojó sus relaves al mar sin contar con ningún tipo de autorización.

k) La Cláusula 5-7 del Contrato Cuajone suscrito entre el Estado peruano y SPCC –mediante la cual ésta estimó contar con autorización para arrojar sus relaves al mar– no facultó a la SPCC evadir el cumplimiento de la Ley de Aguas, que exige autorización sanitaria para verter contaminantes en cuerpos de agua.

l) Se advierte omisión de la autoridad sanitaria al no dar el trámite debido a la solicitud de SPCC sobre autorización para vertimiento de desechos en cuerpos de agua, cobrando a pesar de ello el canon por este concepto.

ll) Se advierte negligencia de la autoridad minera en el control de la ejecución del proyecto de la fábrica de ácido sulfúrico, que planteó construir SPCC a fines de la década del 50, como parte del proyecto general de construcción de la fundición de cobre y para cumplir con los requerimientos del Reglamento de Seguridad e Higiene Minera.

m) Para la solución del problema de emisión de contaminantes a la atmósfera, en la década del 60, disposiciones específicas dadas en atención a las protestas populares exigieron a SPCC solucionar en un ciento por ciento el problema de contaminación atmosférica, sin lograrlo. Tres décadas después el Estado y la comunidad regional sólo consiguieron concertar con SPCC una inversión en la construcción de una fábrica modular de ácido sulfúrico que únicamente disminuirá el 15% del SO_2 que actualmente emite a la atmósfera.

n) La evolución de facultades legales para la preservación de aguas, desde los agentes privados (Código de Aguas de 1902) hasta el Estado (Ley de Aguas), no ha redituado en un efectivo control de la contaminación de los cuerpos de agua debido a la ausencia de mecanismos eficaces para reclamar, a la falta de procedimientos adecuados de control y a la limitada participación de los propios usuarios de los recursos hídricos.

ñ) Se constata una ausencia de control estatal en el manejo de los recursos hídricos, que puede ser explicada por la diversidad sectorial de las responsabilidades para su otorgamiento y control, por un deficiente aparato estatal para el ejercicio de tales funciones, por la ausencia de instancias intersectoriales de control y por el pragmatismo de quienes toman las decisiones.

o) Se han identificado responsabilidades sectoriales y de niveles de gobierno en el control de la contaminación de aguas; en el sector agrario (otorgamiento de usos de agua), en el sector salud (control de la contaminación de aguas), en el sector pesquería (control de la contaminación de aguas marinas e investigación a través de IMARPE), en el Ministerio de Minería (autorización de actividades mineras y control de afluentes), en el Ministerio de Defensa (control de la contaminación de aguas continentales y marinas), en los gobiernos regionales (conservación y preservación de aguas) y en los gobiernos locales (preservación de los

recursos naturales del ámbito de su jurisdicción). Estos esfuerzos sectoriales y de niveles de gobierno no se encuentran coordinados ni debidamente organizados a nivel de procedimientos y de normativas complementarias.

p) La autoridad sanitaria, para evaluar la procedencia de la evacuación de desechos en cuerpos de agua, utiliza como método el sistema de los medios prácticos disponibles y el límite de soportabilidad del cuerpo receptor. Esta opción requeriría del Estado el montaje de permanentes sistemas de monitoreo y la aplicación de instrumentos técnicos para evaluar los efectos de la contaminación de los cursos de agua.

q) La Ley General de Aguas responde a una concepción centralizada y estatista en lo concerniente a la preservación de los cuerpos de agua, no toma en cuenta el potencial de los gobiernos locales y la sociedad civil para organizar sistemas de manejo racional del agua. Y conlleva:

- Que el cuidado sobre el uso racional del recurso resida exclusivamente en el Estado en su calidad de representante del interés común, descartando a los terceros interesados en su uso en tanto beneficiarios del mismo. Así, una opción por el bien común en el uso del recurso hídrico no garantizó, en el caso SPCC, procedimientos claros y eficaces.

- Que el único canal de participación de los terceros afectados por el uso de estos recursos hídricos sea el de la presión política, como se dio en el caso del uso de los acuíferos con los campesinos de Candarave quienes sienten los efectos de tal exportación de aguas subterráneas luego de casi diez años de haberse producido.

r) Las autoridades locales y la sociedad civil organizada demostraron ser piezas fundamentales en el seguimiento y planteamiento de soluciones a los problemas ambientales generados por la actividad minero metalúrgica de SPCC. La participación de estos actores desde hace una década en forma sostenida, exigiendo la adopción de medidas necesarias para superar el problema ambiental, permitió al Estado concertar con SPCC un Plan de Adecuación Ambiental (DS 020-89-PCM) hoy en ejecución.

s) El Estado no ha tenido capacidad para cumplir sus responsabilidades vinculadas con la ejecución del Plan de Recuperación Ambiental de la Zona Sur del Perú. Ninguna de las medidas previstas en el DS 020-89-PCM, que tuvieron que ver con las obligaciones estatales, se ha cumplido a la fecha.

t) Las instituciones del Estado, en el marco del DS 020-89-PCM, cumplieron con elaborar los perfiles de proyectos para los estudios a que se comprometieron. Sin embargo, la ausencia de presupuesto necesario para el desarrollo de estos inviabilizó su ejecución. SPCC por su parte se negó a cumplir con la cláusula F de las conclusiones del Informe Final, mediante la cual se comprometía a suscribir

convenios de soporte financiero con el Estado para viabilizar el cumplimiento de dicho informe.

u) Las actuales normas de control ambiental responsabilizan a los titulares de las operaciones mineras de llevar sistemas de monitoreo sobre cada uno de los aspectos de su declaración de impactos ambientales, y al Estado de exigir el establecimiento de sistemas de control. Este enfoque incluye la participación de empresas de auditoría y consultoría ambiental, para formular los estudios de auditoría e impactos ambientales. Los resultados de su viabilidad podrán verse a mediano plazo.

v) La actual legislación ambiental concentra la responsabilidad del control ambiental de los sectores productivos en el Estado. Esta opción inviabiliza la participación de las comunidades locales en el control ambiental, desconoce las facultades que tienen las autoridades locales y regionales en esta materia, no valora la participación de los agentes locales en la solución de los problemas ambientales y segmenta la administración de dichos problemas que, dado su carácter, debieran tener un carácter interdisciplinario y concertado.

w) Los cambios institucionales, legislativos y de conducción gubernamental continúan siendo una dificultad para la ejecución del Plan de Recuperación Ambiental. Como muestra podemos referir las marchas y contramarchas en la aplicación del DS 020-89-PCM; la no determinación de normas de límites permisibles de emisión y de calidad de aire para la industria minera; la disolución de la Comisión Multisectorial del Medio Ambiente; la instalación, luego de tres décadas, de la Sub Comisión Permanente del Valle de Tambo (encargada de evaluar el daño a los cultivos de ese valle) y su casi inmediata desactivación; entre otras.

x) El Estado peruano ha mantenido un esquema de beneficios que ha privilegiado a SPCC, a través de la suscripción de compromisos al más alto nivel con esa empresa, en detrimento del desarrollo y fortalecimiento de su institucionalidad, sobre todo en el terreno ambiental.

y) Deberían establecerse procedimientos específicos para otorgar agua de mar con fines industriales y/o domésticos, a efectos de regular la calidad de ésta, establecer el pago del impuesto correspondiente y evaluar el impacto que podría generar su uso.

1.6. DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS TOTALES DE LA EXPLOTACIÓN DE SPCC: INVERSIÓN PRIVADA E IMPACTOS AMBIENTALES

a) La explotación de aguas en la cabecera de la cuenca de Moquegua por parte de la empresa SPCC produjo una "externalidad negativa" al disminuir su drenaje natural a lo largo del valle, generando con esto deseconomías a la activi-

dad agropecuaria (reducción de áreas de cultivo por déficit en la cantidad de aguas para riego), y por ende un costo social –por efecto de un desabastecimiento progresivo de productos de pan llevar, y el consecuente aumento de precios–, que alcanza a US\$ 80 993 773.

El cálculo representa un costo mínimo si consideramos que la valorización sólo comprende diez años, un tercio del período en que se encuentra operando la empresa minera SPCC; y que no incluye el costo de oportunidad para el desarrollo de los sectores frutivinícola, ganadero y pecuario, que constituyen la vocación productiva de la cuenca.

b) Tanto la explotación en la cabecera de la cuenca de Moquegua como la realizada en la parte baja (valle de Ilo), mediante pozos tubulares, produjeron un déficit permanente de aguas para el abastecimiento de la actividad agrícola poblacional e industrial de la provincia de Ilo. A partir de 1982, la ciudad de Ilo quedó artificialmente conectada a la cuenca de Locumba mediante el canal de irrigación del proyecto "Ite-norte".

La solución al desabastecimiento de aguas en la provincia de Ilo implicó una deseconomía para el Estado peruano al desvirtuar un proyecto de irrigación para ampliación de frontera agrícola y construir complementariamente una planta para tratar aguas con alto contenido de arsénico. Los costos han sido valuados en US\$ 93 813 250 dólares, suma que incluye un costo social al pagar precios altos por el consumo de agua.

El alto costo calculado en la producción de este servicio se debe a que la planta opera en promedio con un tercio de su capacidad instalada debido al reducido caudal del que se dispone (sólo 150 l/s).

c) Las pérdidas en el sector agropecuario de la cuenca alta de Locumba, derivadas de una depresión en la disponibilidad de aguas para riego (captación de aguas por la empresa SPCC en la laguna de Suche y el acuífero Capillune), alcanzan en el sector agrícola, ganadero y lechero la suma de US \$ 228 407 748.

d) Los daños en la parte media-baja de la cuenca de Locumba al sector agropecuario, por incremento de la contaminación natural de aguas, llegan a US \$ 230 096 000. Se han producido variaciones en las prácticas agrícolas, tales como el incremento al doble del volumen de agua para riego y el sembrío exclusivo de alfalfa (cultivo que soporta más los altos índices de boro que contienen las aguas), dejando de cultivarse otras especies típicas en la zona.

e) El sector agropecuario de la cuenca media-baja del Locumba tuvo pérdidas por déficit de agua que suman US \$ 35 076 315. Las valorizaciones comprenden productos como el maíz, la carne vacuna y la leche.

f) Los costos por tratamiento de enfermedades que se asocian al problema de contaminación atmosférica con SO_2 y partículas de metales pesados para el período 1972-1983 alcanzan a US\$ 7 384 000.

g) Los daños causados a las plantaciones de olivo por la intrusión de humos con alto contenido de anhídrido sulfuroso en el valle de Ilo se calculan como pérdida de 1 673 TM de aceitunas, aproximadamente US \$ 705 000 para el periodo que comprende las campañas agrícolas de 1973-74 a 1983-84.

h) La valorización de los daños a las plantaciones de olivos en el valle de Ilo no incluye cálculos referidos a la depreciación de los suelos en toda el área del valle; los daños indirectos de las pérdidas por reducción en el valor de los predios afectados que en circunstancias normales habría sido asignable a dichos predios; el daño indirecto determinado por las limitaciones de desarrollo futuro, que hace que las inversiones se retraigan; el daño económico y social producido en el caso específico de la comunidad de Ilo por la acción del factor negativo que significa el aniquilamiento de la actividad agrícola en el valle de Ilo y, por último, el costo ecológico que representa.

i) Todas las valorizaciones realizadas representan cifras referenciales mínimas, a tomar en cuenta en el momento que decidan iniciarse los correctivos específicos correspondientes a inversiones en control de contaminación o medidas específicas como establecimiento de un impuesto ambiental, de una indemnización o un canon, o para el desarrollo de proyectos de trasvase de aguas, etc., que el Estado debería negociar con SPCC.

1.7. SOLUCIONES Y ALTERNATIVAS

1.7.1. Respecto a la disposición de relaves

a) Los estudios de línea de base encargados por SPCC para Punta San Pablo demostraron la inconveniencia de la descarga de relaves en esta área, por ser una zona de afloramiento intrusivo, descartándose así la opción para depositar los relaves en fondo marino.

b) La disposición de relaves en tierra es la más adecuada porque se dispone de amplia experiencia y tecnología a nivel local, regional y mundial para implementarla. Además esta solución permite, para el caso del sur del país, recuperar el agua para usarla en forestación.

c) Conforme lo señala el Colegio de Ingenieros del Perú, de todas las opciones para disposición de relaves en tierra se considera la "Depresión Cerro Morrito"

como la más adecuada porque ofrece mayor y mejor confinamiento, así como un mayor volumen de agua recuperable y un menor impacto ambiental.

d) Para la disposición de relaves en la Depresión Cerro Morrito, de las cuatro rutas consideradas (dos de SPCC y dos del CIP) la opción de ruta CIP1 es la que preliminarmente se considera mejor, por la simplicidad de su concepción de ingeniería y sus costos competitivos.

e) La aprobación gubernamental de la propuesta de SPCC para que los relaves se coloquen en tierra, en el lugar denominado Quebrada Honda, cierra el debate técnico respecto a la alternativa más conveniente; sin embargo, aún no resuelven muchas interrogantes sobre las ventajas comparativas de esta opción en relación, por ejemplo, a Cerro Morrito.

1.7.2. Respecto a las emisiones gaseosas

a) La construcción de la planta de ácido sulfúrico para tratar 150 mil toneladas de SO_2 sólo mitigará en parte el problema de emisiones gaseosas y partículas en suspensión de la fundición de cobre, con el riesgo de que al ampliarse la producción las emisiones no se reduzcan.

b) Se hace necesario que el Ministerio de Energía y Minas centre su atención en exigir la presentación del programa de modernización de la fundición de cobre a SPCC y oriente el programa de inversión pactado en el Acuerdo de Bases hacia las innovaciones tecnológicas alternativas a la liberación del SO_2 .

c) SPCC está en condiciones de convertirse en la empresa que integre el circuito minero-metalúrgico de la macrorregión sur peruana. El incremento de su relevancia económica requiere que su desarrollo empresarial incorpore la introducción de procesos tecnológicos ambientalmente limpios.

1.7.3. Respecto a la disposición de escorias

a) Debe evaluarse el efecto de la construcción del enrocado marginal sobre el crecimiento de la playa de escorias en la zona norte de la fundición, así como poner en marcha el proyecto de construcción del espigón retenedor de escorias. Esta opción podría ser complementada con el uso de la escoria de la playa como agregado de construcción y otros usos industriales.

b) SPCC debería ejecutar un proyecto para arrojar las escorias en las quebradas ubicadas en dirección este y, en consecuencia, modificar la línea de tráfico del convoy en una línea transversal a la actual, lo suficientemente lejana de la playa para evitar su contaminación. Esta alternativa obviamente le traerá costos adicio-

nales en el sistema de operación, pero evitará definitivamente la contaminación marina.

1.7.4. Respecto a las captaciones de agua que hace SPCC para sus dos minas

No se han estudiado alternativas específicas para la solución del problema de uso exclusivo de aguas altoandinas por parte de SPCC. Sin embargo, se plantea que las opciones previstas que con algunas variantes podrían asumirse son :

-Que SPCC obtenga aguas de los afluentes contaminados con boro y arsénico del río Callazas, antes de su ingreso a Aricota.

-Que SPCC obtenga recursos hídricos adicionales de otra cuenca (que podría ser del esquema Río Blanco-Pasto Grande para devolverle agua al valle de Cinto).

1.7.5. Recuperación de zonas impactadas por la captación de aguas y por los desechos

a) Las acciones previstas para disponer escorias en la playa (construcción del enrocado marginal y del espigón de escorias) no son una alternativa de revalorización del paisaje natural en tanto que su único efecto será el confinamiento de las escorias en la zona ya impactada, lo que impedirá que se extienda a otras zonas.

b) Deben preverse alternativas para revalorar el paisaje natural de la cuenca baja del río Locumba (en 21 Km de su cauce impactado por los relaves), e incluirlas necesariamente en la propuesta de revalorización de la bahía de Ite, pues forma parte del ecosistema de la desembocadura del río Locumba.

c) SPCC debe invertir en la revalorización del paisaje natural de Playa Inglesa, incorporando el problema de contaminación de aguas, suelos y organismos del estuario de Ite, en tanto se trata de un ecosistema impactado por la contaminación minero-metalúrgica. Ello por su importante actividad de pesca artesanal de camarones y por su valor ecológico (humedales de la pampa de Ite-Playa).

d) Se debe considerar la realización de un programa para la revalorización de las áreas impactadas por la contaminación por gases y partículas en suspensión de la fundición de cobre, que alcanza áreas de lomas y zonas costeras.

e) Deben considerarse alternativas para la revalorización del paisaje natural de las zonas impactadas por la extracción de las aguas por parte de la SPCC.

f) SPCC, en aplicación del Reglamento de Protección Ambiental para la Industria Minera, debe llevar un programa de monitoreo de todas las variables

consideradas en su declaración jurada de impacto ambiental, tanto en extracción de aguas como en emisión de desechos.

1.8. IMPACTO DE LA DENUNCIA ANTE EL TRIBUNAL INTERNACIONAL DEL AGUA

a) El II Tribunal Internacional del Agua ha tenido un efecto positivo en el proceso de otorgar soluciones a la problemática ambiental de la zona sur del Perú, por cuanto ha contribuido a incrementar la capacidad técnica de los grupos locales; ha puesto en evidencia el comportamiento de SPCC ante la comunidad internacional, obligándola a comprometerse a solucionar los problemas ambientales; y ha agilizado el proceso de modernización del aparato estatal para el establecimiento de normas de procedimiento para el control ambiental.

b) SPCC, escéptica inicialmente ante la intervención del Tribunal, ha variado sustancialmente su estrategia para solucionar los problemas, posibilitando, por ejemplo, un amplio debate local y regional sobre la selección de la mejor opción para depositar los relaves.

c) Sería importante evaluar, cuán conveniente es para el desarrollo de la institucionalidad local derivar la solución de los conflictos entre comunidad local y empresas transnacionales a sus lugares de origen. Sería además conveniente que el Estado peruano y sus instituciones locales crearan espacios para canalizar y atender las propuestas y los reclamos de los involucrados en los problemas ambientales.

d) Resulta una necesidad que el Plan de Recuperación Ambiental de las actividades de SPCC incorpore soluciones expresas sobre el uso adecuado de las fuentes hídricas altiplánicas en beneficio del desarrollo regional.

2. CONCLUSIONES GENERALES

a) El impacto de las actividades mineras:

El análisis histórico-jurídico de las circunstancias en que el Estado concede derechos de propiedad, concesiones y usos de agua, revelan un conjunto de vacíos legales y deficiencias en el sistema de control del manejo de los recursos hídricos. Este constituye el marco dentro del cual se desarrolla la tesis de que los efectos negativos sobre la ecología y el ambiente socioeconómico de la región expresan un caso típico de externalidad negativa.

Considerando este marco, se desarrollaron estudios recurriendo a disciplinas como la geología, hidrología, físico-química y biología. Los resultados han permi-

tido dar cuenta de los efectos negativos de la actividad minera de SPCC sobre uno de los recursos básicos de la naturaleza de mayor valor en la zona: el agua. Su deterioro en calidad y cantidad ha tenido un impacto en las otras actividades humanas y en el ambiente.

La valorización económica y ecológica muestra un costo incremental adicional que ha sido trasladado en estas décadas a la sociedad. Además, desde el punto de vista económico, el proyecto minero-metalúrgico ejecutado en el sur del Perú ha mermado las posibilidades de desarrollo en la región de estudio. Las cifras que resultan del proceso de valorización de daños y/o deseconomías generadas, constituyen una referencia del costo-oportunidad de aquellos proyectos que pudieron otorgar una buena performance en una estrategia de desarrollo planteada en las actuales circunstancias.

Los insuficientes mecanismos de control para la conservación y preservación de las aguas, explican de alguna manera la presencia de este conjunto de externalidades negativas económicas y ambientales, que afectan a la sociedad en la zona de estudio.

b) El marco normativo:

Independientemente del marco normativo que reguló la conservación y preservación de las aguas, los derechos que sobre éstas ostentó SPCC se mantuvieron y consolidaron en los dos períodos normativos, cumpliendo la legislación un papel distinto en cada época:

- En el caso del Código de Aguas, este instrumento hizo posible que los derechos de aguas adquiridos por particulares fueran materia de transferencia vía el mercado, lo que hizo que las aguas para uso minero, en el sur del Perú, tuvieran prioridad respecto a la demanda de éstas para uso poblacional y agrícola.

- En el caso de la Ley General de Aguas, ésta asignó total responsabilidad al Estado en materia de preservación de los cuerpos de agua, sin tener como contrapartida un aparato técnico capaz de garantizar el control ambiental y sin tomar en cuenta el potencial de los gobiernos locales y la sociedad civil en el manejo de los recursos hídricos.

El análisis jurídico sugiere en esta década que lo importante para el manejo integrado del agua sería ajustar los mecanismos de procedimiento, acompañado esto de una descentralización efectiva en la aplicación de la Ley de Aguas y de la asignación de un costo real a su uso. La cuenca, como espacio geográfico y de concertación, se convertiría así en una instancia efectiva para su propia gestión.

La experiencia histórica de aplicación de ambos cuerpos normativos demuestra que no es una solución retornar a la legislación anterior, que establecía dere-

chos de propiedad sobre las aguas, para que las relaciones entre los usuarios se sostengan en la oferta y demanda. Este debate está hoy planteado en el proyecto de Código de Agua presentado por el Ministerio de Agricultura.

c) Los desencuentros históricos en la gestión ambiental:

La ausencia de canales de concertación de la sociedad civil y el Estado con SPCC para un manejo integrado de las escasas fuentes de agua existentes en la zona, se ha manifestado en diferentes momentos históricos y ha configurado una realidad que se expresa en la toma de decisiones que han postergado el desarrollo regional. Algunas muestras de ello las tenemos en:

- El uso de la laguna de Suche para fines exclusivos de la actividad minera de SPCC, perdiéndose la oportunidad de articular las cuencas de Locumba y Moquegua desde la zona altoandina hasta los valles costeros.

- La no ejecución del Proyecto Pasto Grande para fines de consumo humano, agrícola, industrial y energético en la década del 60.

- El uso de las aguas de los acuíferos altoandinos para la actividad minera de SPCC, a pesar de que el compromiso asumido por la SPCC con el Estado era usar estas aguas para el afianzamiento de la cuenca del río Moquegua.

- La ejecución del Proyecto Ite Norte para fines de consumo doméstico realizado como alternativo a la ejecución del Proyecto Pasto Grande y que ha provocado una intensificación de los conflictos por el uso de agua entre los agricultores de Ite y la población de Ilo, y la construcción de una planta de tratamiento de agua potable para eliminar arsénico.

- El uso de las aguas del río Cinto y el canal de Tacalaya por parte de SPCC provocó el desplazamiento de poblaciones y la destrucción de una economía agro-industrial de exportación existente en el valle de Cinto.

d) Las posibilidades de gestión ambiental en el espacio local:

El logro de espacios de concertación entre el Estado, SPCC y la comunidad local muestra un efecto contrario al señalado en el punto anterior. Es decir, avances destacables en la solución de los problemas ambientales de la zona. Es el caso de la aprobación del Plan de Recuperación Ambiental (1989) y el debate en torno a la mejor alternativa para disponer relaves (1993 y 1994). En ambos casos se advierten puntos comunes a ser tomados en cuenta para el diseño de estrategias de gestión ambiental:

- Presencia de un equilibrio en el poder de negociación de los actores (Estado, comunidad afectada y agentes económicos). En el caso del Estado supone capacidad institucional para operar de manera eficiente, sin contradicciones. Y en

el caso de las comunidades locales, el uso de diversas estrategias orientadas a fortalecer su participación en la negociación que combinen básicamente argumentos técnicos solventes, mecanismos creativos de presión –memoria histórica ciudadana– y proposición de alternativas.

-El esfuerzo para hacer realidad los postulados del desarrollo sustentable requerirá del Estado, las comunidades locales y los agentes económicos la puesta en marcha de procedimientos y metodologías a ser usadas en el espacio cuenca, para que los intereses ambientales de los actores estén de alguna manera representados en las decisiones.

-El proceso anterior implica la participación de la sociedad civil en el proceso de toma de decisiones. Dicho de otra manera, se requiere la intervención de las comunidades locales desde la identificación de los problemas, la búsqueda de soluciones, la selección de las estrategias y la definición de los proyectos ambientalmente compatibles.

2. RECOMENDACIONES GENERALES

En materia de política:

- Ejecución de proyectos de inversión para la recuperación de ecosistemas dañados.

- Establecimiento de mecanismos adecuados para el manejo integral de las cuencas en la zona de estudios (normativas, políticas, metodologías y poder de decisión, entre otras).

- Creación del sistema nacional del ambiente, como instancia suprasectorial de dirimencia administrativa, articulación entre niveles de gobierno, participación ciudadana, etc.

- Reconocimiento de la participación de la sociedad civil en la gestión ambiental.

En materia de reordenamiento hídrico:

- Debería estudiarse el uso de los acuíferos de la zona altiplánica para la agricultura y ganadería en la zona altoandina y los valles de Moquegua y Locumba.

- Es recomendable la conexión de la laguna de Suche a su cuenca natural, Locumba, desarrollando obras de infraestructura para reducir el espejo de agua. Debería estudiarse los aspectos de ingeniería e impacto ambiental de la obtención

de agua para fines mineros de los afluentes contaminados de la cuenca alta del río Locumba.

- Se recomienda buscar fuentes alternativas de abastecimiento de agua potable para mejorar la dotación actual y la calidad del agua de la ciudad de Ilo.

- Son pertinentes la instalación y el funcionamiento de las autoridades autónomas de las cuencas de Locumba y Moquegua, que abastecen a la ciudad de Ilo.

En materia de compensación por los daños causados a la comunidad regional:

- Indemnización por los daños causados a la agricultura de los valles de Ilo y Tambo, lomas de Ilo y población, conforme lo dispone la Ley 16583.

- Indemnización a la actividad de pesca artesanal por los efectos de la disposición inadecuada de desechos en el mar.

- Redistribución del ingreso proveniente de la actividad minera en la zona impactada.

ANEXOS

ANEXO 1

Cuadro A

BALANCE DE BORO EN LA LAGUNA DE ARICOTA
(Simulación en las condiciones reales de operación con bombeo del Suches durante todo el tiempo y del Capillune desde 1980)

Año		Río Callazas		Río Salado		Ingreso de boro (ppm)	Volumen inicial	Laguna Aricota (MMC)			Volumen final	Boro Aricota ppm
		V(MMC)	B(ppm)	V(MMC)	B(ppm)			Pérdidas				
								V Filtr.	V Evap.	V Bomb.		
1968	I	19,102	5,7	4,833	10,1	6,59	762,929	9,180	2,771	0,411	738,995	5,50
	II	6,185	3,8	3,805	8,3	5,43	760,347	9,715	2,804	0,039	750,558	5,58
	III	4,180	2,8	3,188	6,8	4,49	755,115	9,395	2,830	0,507	747,789	5,57
	IV	3,434	3,7	3,171	13,2	8,24	748,989	8,815	2,830	2,583	742,384	5,58
1969	I	7,849	5,7	9,208	10,1	8,08	751,938	8,412	2,789	0,285	734,781	5,83
	II	3,462	3,8	2,809	8,3	5,82	746,864	8,300	2,789	0,004	740,493	5,71
	III	3,799	2,8	2,799	6,8	4,48	742,359	8,098	2,830	0,543	735,781	5,73
	IV	2,872	3,7	2,513	13,2	8,11	738,276	7,781	2,822	0,005	728,891	5,74
1970	I	13,038	5,7	11,289	10,1	7,74	750,014	7,885	2,780	1,435	725,688	5,78
	II	3,409	3,8	3,638	8,3	6,09	745,181	7,585	2,791	1,793	738,133	5,87
	III	3,683	2,8	3,157	6,8	4,80	739,862	7,412	2,822	1,187	733,012	5,88
	IV	3,432	3,7	3,254	13,2	8,30	735,117	7,084	2,822	2,250	728,431	5,90
1971	I	16,210	5,7	9,780	10,1	7,38	748,870	8,842	2,780	5,211	722,981	5,95
	II	4,487	3,8	3,521	8,3	5,76	742,088	8,824	2,791	5,070	734,057	6,02
	III	3,986	2,8	3,803	6,8	4,88	734,849	8,535	2,814	4,820	727,380	6,04
	IV	3,087	3,7	2,934	13,2	8,30	728,711	8,168	2,809	6,245	720,680	6,05
1972	I	37,080	5,7	17,384	10,1	7,10	785,936	8,881	2,758	5,403	711,492	6,09
	II	14,305	3,8	4,571	8,3	4,88	769,790	8,145	2,799	1,983	730,914	6,18
	III	4,781	2,8	3,878	6,8	4,58	785,824	7,873	2,825	1,704	756,883	6,18
	IV	5,442	3,7	4,461	13,2	7,88	763,125	7,483	2,822	2,253	753,222	6,18
1973	I	13,127	5,7	8,230	10,1	7,40	771,824	9,371	2,774	2,484	750,587	6,23
	II	10,722	3,8	5,098	8,3	5,22	773,115	11,808	2,823	1,123	757,295	6,28
	III	4,888	2,8	3,888	6,8	4,57	785,837	10,888	2,843	0,462	757,363	6,29
	IV	3,682	3,7	3,532	13,2	8,34	788,938	9,883	2,835	1,105	751,744	6,29
1974	I	21,431	5,7	18,872	10,1	7,78	795,339	13,865	2,838	1,672	745,036	6,33
	II	4,468	3,8	3,728	8,3	5,81	775,160	15,824	2,896	0,860	766,966	6,43
	III	3,807	2,8	3,814	6,8	4,79	763,202	13,980	2,868	3,573	755,481	6,45
	IV	2,587	3,7	2,835	13,2	8,72	748,286	12,083	2,858	2,384	742,753	6,46
1975	I	37,445	5,7	35,888	10,1	7,85	804,084	14,341	2,844	11,223	730,963	6,50
	II	6,293	3,8	6,953	8,3	5,82	790,832	17,568	2,935	5,859	775,888	6,85
	III	4,109	2,8	4,234	6,8	4,79	773,111	15,540	2,915	2,093	764,789	6,86
	IV	4,389	3,7	5,032	13,2	8,78	761,985	13,287	2,872	6,595	752,564	6,86
1976	I	34,073	5,7	29,805	10,1	7,75	803,088	18,357	2,882	7,805	739,220	6,72
	II	6,233	3,8	5,986	8,3	5,85	787,875	17,108	2,825	6,739	776,054	6,83
	III	3,969	2,8	4,091	6,8	4,79	768,953	13,864	2,888	13,781	760,803	6,84
	IV	3,152	3,7	3,578	13,2	8,73	745,154	10,049	2,838	22,968	736,423	6,84
1977	I	27,959	5,7	26,814	10,1	7,85	783,871	9,856	2,779	14,897	709,298	6,88
	II	5,695	3,8	4,760	8,3	5,82	748,894	11,528	2,820	8,547	736,238	6,89
	III	4,848	2,8	4,983	6,8	4,79	733,828	9,242	2,832	20,486	723,789	7,00
	IV	3,032	3,7	3,397	13,2	8,70	707,487	7,480	2,822	20,454	701,058	6,89
1978	I	12,342	5,7	8,798	10,1	7,85	698,869	6,930	2,760	13,838	676,731	7,04
	II	4,015	3,8	3,887	8,3	5,82	683,042	6,549	2,788	9,789	675,341	7,09
	III	10,288	2,8	10,443	6,8	4,78	684,869	6,497	2,814	10,764	683,936	7,10
	IV	3,887	3,7	4,388	13,2	8,72	672,880	6,137	2,809	14,048	684,595	7,06

sigue ...

Agua, minería y contaminación: El caso Southern Peru

...viene												
1979	I	8,816	5,7	7,287	10,1	7,69	666,000	5,714	2,737	13,790	643,759	7,16
	II	1,855	3,8	1,647	8,3	5,88	647,260	5,298	2,741	17,248	621,973	7,18
	III	3,757	2,9	3,951	6,8	4,81	629,681	4,961	2,749	22,795	599,177	7,18
	IV	6,946	3,7	7,761	13,2	8,73	613,784	4,700	2,726	22,082	584,275	7,26
1980	I	3,969	7,0	3,114	10,1	8,36	591,358	4,384	2,647	15,309	569,019	7,30
	II	4,962	4,7	4,537	8,3	6,38	576,518	4,134	2,650	14,444	557,290	7,32
	III	4,798	2,8	4,965	6,8	4,74	567,053	4,076	2,671	16,470	543,837	7,31
	IV	3,596	5,0	3,987	13,2	9,31	551,419	3,837	2,652	16,566	528,365	7,39
1981	I	12,572	7,0	12,759	10,1	8,56	553,696	3,742	2,592	10,843	536,519	7,47
	II	2,760	4,7	2,443	8,3	6,35	541,721	3,677	2,613	18,513	516,919	7,50
	III	3,109	2,8	3,200	6,8	4,73	523,228	3,429	2,621	17,399	499,779	7,50
	IV	3,167	5,0	3,596	13,2	9,36	506,542	3,153	2,599	24,210	476,580	7,57
1982	I	7,105	7,0	6,015	10,1	8,42	489,700	2,869	2,522	23,148	481,161	7,63
	II	7,050	4,7	6,670	8,3	6,41	474,881	2,684	2,526	28,503	441,168	7,64
	III	6,035	2,8	6,240	6,8	4,74	453,443	2,528	2,530	21,999	428,366	7,60
	IV	3,122	5,0	3,545	13,2	9,36	433,053	2,361	2,504	20,351	407,838	7,68
1983	I	2,004	7,0	1,669	10,1	8,41	411,511	2,187	2,426	15,632	391,286	7,73
	II	1,744	4,7	1,412	8,3	6,27	394,442	2,038	2,422	15,149	374,835	7,77
	III	2,632	2,8	2,711	6,8	4,74	380,178	1,948	2,424	12,568	363,238	7,78
	IV	1,367	5,0	1,549	13,2	9,36	366,154	1,844	2,406	12,603	349,302	7,84
1984	I	14,544	7,0	14,077	10,1	8,52	377,923	1,739	2,338	23,848	350,199	7,95
	II	4,226	4,7	3,611	8,3	6,32	358,036	1,669	2,348	24,772	329,249	7,97
	III	3,577	2,8	3,666	6,8	4,74	336,511	1,508	2,337	23,435	309,231	7,95
	IV	3,796	5,0	4,289	13,2	9,35	317,325	1,382	2,310	20,486	293,187	8,05
1985	I	18,710	7,0	19,054	10,1	8,56	330,930	1,303	2,252	24,001	303,374	8,16
	II	4,431	4,7	3,738	8,3	6,31	311,542	1,295	2,275	22,327	285,646	8,19
	III	3,615	2,8	3,729	6,8	4,74	292,990	1,145	2,265	21,676	267,904	8,16
	IV	3,503	5,0	3,983	13,2	9,36	275,391	0,998	2,236	21,985	250,173	8,27
1986	I	25,748	7,0	22,318	10,1	8,44	298,238	1,082	2,206	19,946	275,024	8,37
	II	6,739	4,7	5,726	8,3	6,31	287,469	1,093	2,233	22,387	261,787	8,34
	III	3,904	2,8	3,998	6,8	4,73	269,689	0,981	2,234	19,164	248,310	8,30
	IV	3,173	5,0	3,614	13,2	9,37	255,087	0,869	2,204	19,732	233,292	8,41
1987	I	23,253	7,0	16,798	10,1	8,30	273,343	0,951	2,182	20,181	250,029	8,47
	II	2,650	4,7	2,351	8,3	6,35	255,030	0,860	2,160	20,324	231,666	8,50
	III	4,201	2,8	4,319	6,8	4,73	240,185	0,774	2,175	19,017	218,219	8,44
	IV	2,055	5,0	2,315	13,2	9,34	222,588	0,668	2,130	22,137	197,653	8,55
1988	I	5,965	7,0	4,873	10,1	8,39	208,492	0,583	2,045	21,313	184,550	8,64
	II	3,670	4,7	3,292	8,3	6,36	191,512	0,519	2,023	21,417	167,553	8,64
	III	3,030	2,8	3,118	6,8	4,73	173,700	0,456	1,998	20,563	150,684	8,60
	IV	2,666	5,0	3,003	13,2	9,34	156,363	0,392	1,958	15,407	138,596	8,75
1989	I	5,965	7,0	4,873	10,1	8,39	149,435	0,583	2,045	10,500	136,306	8,85
	II	3,670	4,7	3,292	8,3	6,36	143,269	0,519	2,023	10,500	130,227	8,86
	III	3,030	2,8	3,118	6,8	4,73	136,374	0,456	1,998	10,500	123,420	8,80
	IV	2,666	5,0	3,003	13,2	9,34	129,090	0,392	1,958	10,500	116,240	8,97
1990	I	5,965	7,0	4,873	10,1	8,39	127,078	0,583	2,045	10,500	113,950	8,08
	II	3,670	4,7	3,292	8,3	6,36	120,913	0,519	2,023	10,500	107,971	9,07
	III	3,030	2,8	3,118	6,8	4,73	114,018	0,456	1,998	10,500	101,084	8,99
	IV	2,666	5,0	3,003	13,2	9,34	106,734	0,392	1,958	10,500	93,884	9,20

Cuadro B
BALANCE DE BORO EN LA LAGUNA ARICOTA
HIPÓTESIS 1

(Simulación en las condiciones hipotéticas en que se hubiese extraído
 el agua desde la zona contaminada)

Año		R. Callazas		R. Salado		Ingreso boro (ppm)	Volumen inicial	Laguna Aricota (MMC)			Volumen Final	Boro Aricota ppm
		V(MMC)	B(ppm)	V(MMC)	B(ppm)			Pérdidas				
								V Filtr.	V Evap.	V Bomb.		
											739,995	5,50
1968	I	19,102	3,4	4,833	10,1	4,71	782,929	9,190	2,771	0,411	750,558	5,50
	II	8,185	2,3	3,605	8,3	4,48	760,347	9,715	2,804	0,039	747,789	5,50
	III	4,160	2,8	3,166	8,8	4,49	755,115	9,395	2,830	0,507	742,384	5,51
	IV	3,434	3,7	3,171	13,2	8,24	749,999	8,815	2,830	2,583	734,781	5,56
1969	I	7,949	3,4	9,208	10,1	6,97	751,938	8,412	2,768	0,265	740,493	5,61
	II	3,462	2,3	2,909	8,3	5,01	748,864	8,300	2,799	0,004	735,761	5,63
	III	3,799	2,8	2,799	8,8	4,48	742,369	8,088	2,830	0,543	730,891	5,84
	IV	2,872	3,7	2,513	13,2	8,11	738,276	7,761	2,822	0,005	725,888	5,88
1970	I	13,038	3,4	11,289	10,1	6,48	750,014	7,895	2,760	1,435	736,133	5,73
	II	3,409	2,3	3,638	8,3	5,36	745,181	7,585	2,791	1,793	733,012	5,75
	III	3,893	2,8	3,157	8,8	4,60	739,862	7,412	2,822	1,187	728,431	5,78
	IV	3,432	3,7	3,254	13,2	8,30	735,117	7,064	2,822	2,250	722,991	5,80
1971	I	16,210	3,4	9,780	10,1	5,89	748,970	6,942	2,760	5,211	734,057	5,83
	II	4,487	2,3	3,521	8,3	4,91	742,066	6,824	2,791	5,070	727,380	5,84
	III	3,968	2,8	3,603	8,8	4,86	734,949	6,535	2,814	4,920	720,680	5,85
	IV	3,097	3,7	2,934	13,2	8,30	726,711	6,166	2,809	6,245	711,492	5,90
1972	I	37,080	3,4	17,384	10,1	5,50	785,936	6,861	2,758	5,403	750,914	5,89
	II	14,305	2,3	4,571	8,3	3,73	789,790	8,145	2,789	1,863	756,983	5,86
	III	4,761	2,8	3,979	8,8	4,58	765,624	7,873	2,825	1,704	753,222	5,86
	IV	5,442	3,7	4,481	13,2	7,96	763,125	7,483	2,822	2,253	750,567	5,91
1973	I	13,127	3,4	40,771	10,1	9,48	804,465	9,371	2,774	2,484	789,836	6,11
	II	10,722	2,3	5,098	8,3	4,20	805,658	11,808	2,823	1,123	789,904	6,09
	III	4,888	2,8	3,886	8,8	4,57	799,478	10,888	2,843	0,462	784,285	6,10
	IV	3,662	3,7	3,532	13,2	8,34	791,479	9,963	2,836	1,105	777,577	6,14
1974	I	15,579	3,4	17,182	10,1	6,89	810,338	13,865	2,836	1,872	791,965	6,19
	II	4,468	2,3	3,726	8,3	4,99	800,180	15,824	2,896	0,860	780,480	6,20
	III	3,807	2,8	3,914	8,8	4,79	786,201	13,990	2,896	3,573	767,752	6,21
	IV	2,597	3,7	2,935	13,2	8,72	773,285	12,083	2,856	2,384	755,962	6,25
1975	I	33,456	3,4	39,875	10,1	7,01	829,093	14,341	2,844	11,223	800,695	6,35
	II	8,293	2,3	6,953	8,3	5,00	815,931	17,568	2,935	5,659	789,788	6,34
	III	4,108	2,8	4,234	8,8	4,79	798,111	15,540	2,915	2,093	777,563	6,35
	IV	4,389	3,7	5,032	13,2	8,76	786,984	13,297	2,972	6,595	764,219	6,40
1976	I	30,389	3,4	33,510	10,1	6,89	828,098	16,357	2,882	7,805	801,053	6,47
	II	6,233	2,3	5,388	8,3	5,05	812,875	17,108	2,925	6,739	785,902	6,47
	III	3,959	2,8	4,091	8,8	4,79	793,953	13,884	2,886	13,761	763,422	6,48
	IV	3,152	3,7	3,579	13,2	8,73	770,163	10,049	2,838	22,969	734,297	6,52
1977	I	24,987	3,4	28,586	10,1	7,01	788,871	9,956	2,779	14,997	761,238	6,58
	II	5,695	2,3	4,760	8,3	5,00	771,893	11,528	2,820	8,547	746,798	6,58
	III	4,846	2,8	4,983	8,8	4,79	758,827	9,242	2,832	20,498	726,057	6,58
	IV	3,032	3,7	3,397	13,2	8,70	732,486	7,480	2,822	20,454	701,730	6,63

sigue ...

Agua, minería y contaminación: El caso Southern Peru

...viene												
1978	I	10,981	3,4	11,157	10,1	6,75	723,888	6,930	2,760	13,838	700,340	6,66
	II	4,015	2,3	3,687	8,3	5,14	708,042	6,549	2,786	9,769	688,937	6,67
	III	10,288	2,8	10,443	8,8	4,78	709,669	6,497	2,814	10,764	689,694	6,64
	IV	3,897	3,7	4,398	13,2	8,72	697,889	6,137	2,809	14,048	674,898	6,69
1979	I	8,007	3,4	8,097	10,1	6,74	691,000	5,714	2,737	13,790	668,758	6,72
	II	1,855	2,3	1,847	8,3	5,09	672,260	5,298	2,741	17,248	646,972	6,74
	III	3,767	2,8	3,951	8,8	4,81	654,680	4,961	2,749	22,795	624,176	6,75
	IV	6,846	3,7	7,761	13,2	8,73	638,783	4,700	2,728	22,082	609,274	6,83
1980	I	3,570	3,4	3,513	10,1	6,70	616,358	4,384	2,647	15,309	594,018	6,85
	II	4,962	2,3	4,537	8,3	5,13	603,517	4,134	2,650	14,444	582,289	6,86
	III	4,798	2,8	4,865	8,8	4,79	592,053	4,076	2,671	16,470	568,938	6,85
	IV	3,586	3,7	3,987	13,2	8,68	576,419	3,837	2,652	16,566	553,384	6,91
1981	I	10,981	3,4	14,450	10,1	7,20	578,695	3,742	2,592	10,843	561,518	6,88
	II	2,760	2,3	2,443	8,3	5,08	566,721	3,677	2,613	18,513	541,818	6,97
	III	3,109	2,8	3,200	8,8	4,79	548,228	3,429	2,621	17,399	524,778	6,99
	IV	3,167	3,7	3,586	13,2	8,73	531,541	3,153	2,599	24,210	501,579	7,04
1982	I	6,328	3,4	6,794	10,1	6,85	514,700	2,869	2,522	23,148	486,180	7,07
	II	7,050	2,3	6,870	8,3	5,18	499,880	2,684	2,528	28,503	468,187	7,05
	III	6,035	2,8	6,240	8,8	4,79	478,443	2,528	2,530	21,999	451,385	7,03
	IV	3,122	3,7	3,545	13,2	8,73	458,053	2,381	2,504	20,351	432,837	7,10
1983	I	1,780	3,4	1,893	10,1	6,83	436,510	2,167	2,426	15,832	416,285	7,14
	II	1,744	2,3	1,412	8,3	4,95	419,441	2,038	2,422	15,149	399,934	7,16
	III	2,632	2,8	2,711	8,8	4,79	405,178	1,948	2,424	12,588	388,237	7,18
	IV	1,367	3,7	1,549	13,2	8,73	391,154	1,844	2,406	12,603	374,301	7,23
1984	I	12,784	3,4	15,838	10,1	7,09	402,923	1,739	2,338	23,648	375,198	7,27
	II	4,226	2,3	3,611	8,3	5,03	383,035	1,669	2,346	24,772	354,248	7,27
	III	3,577	2,8	3,886	8,8	4,79	361,511	1,508	2,337	23,435	334,230	7,26
	IV	3,786	3,7	4,289	13,2	8,73	342,325	1,362	2,310	20,488	318,168	7,35
1985	I	16,265	3,4	21,499	10,1	7,19	355,930	1,303	2,252	24,001	328,373	7,39
	II	4,431	2,3	3,738	8,3	5,01	336,542	1,295	2,275	22,327	310,645	7,38
	III	3,615	2,8	3,729	8,8	4,79	317,990	1,145	2,285	21,676	292,903	7,37
	IV	3,503	3,7	3,983	13,2	8,74	300,390	0,996	2,236	21,995	275,172	7,47
1986	I	22,931	3,4	25,134	10,1	6,88	323,237	1,062	2,206	19,946	300,023	7,43
	II	6,739	2,3	5,726	8,3	5,02	312,489	1,093	2,233	22,387	286,798	7,38
	III	3,904	2,8	3,988	8,8	4,78	294,688	0,961	2,234	18,184	273,309	7,37
	IV	3,173	3,7	3,614	13,2	8,74	280,087	0,869	2,204	18,732	258,281	7,47
1987	I	20,819	3,4	19,133	10,1	6,57	298,343	0,951	2,182	20,181	275,028	7,39
	II	2,650	2,3	2,351	8,3	5,09	290,029	0,860	2,180	20,324	258,685	7,41
	III	4,201	2,8	4,319	8,8	4,78	285,185	0,774	2,175	19,017	243,218	7,39
	IV	2,055	3,7	2,315	13,2	8,71	247,588	0,688	2,130	22,137	222,852	7,48
1988	I	5,334	3,4	5,505	10,1	6,78	233,491	0,593	2,045	21,313	209,549	7,52
	II	3,670	2,3	3,292	8,3	5,10	216,512	0,519	2,023	21,417	182,552	7,51
	III	3,030	2,8	3,118	8,8	4,79	199,700	0,456	1,998	20,583	175,683	7,50
	IV	2,686	3,7	3,003	13,2	8,71	181,353	0,392	1,958	15,407	163,595	7,63
1989	I	5,334	3,4	5,505	10,1	6,78	174,434	0,593	2,045	10,500	161,306	7,67
	II	3,670	2,3	3,292	8,3	5,10	168,268	0,519	2,023	10,500	155,228	7,66
	III	3,030	2,8	3,118	8,8	4,79	161,374	0,456	1,998	10,500	148,420	7,64
	IV	2,686	3,7	3,003	13,2	8,71	154,089	0,392	1,958	10,500	141,239	7,79
1990	I	5,334	3,4	5,505	10,1	6,78	152,078	0,593	2,045	10,500	138,950	7,83
	II	3,670	2,3	3,292	8,3	5,10	145,912	0,519	2,023	10,500	132,870	7,80
	III	3,030	2,8	3,118	8,8	4,79	139,018	0,456	1,998	10,500	126,064	7,78
	IV	2,686	3,7	3,003	13,2	8,71	131,733	0,392	1,958	10,500	118,883	7,95

Cuadro C
BALANCE DE BORO EN LA LAGUNA DE ARICOTA
HIPÓTESIS 2

(Simulación en las condiciones hipotéticas en que se hubiese
extraído agua de otra cuenca o aguas abajo de la laguna)

Año		Río Callazas		Río Salado		Ingreso de boro (ppm)	Laguna Aricota (MMC)				Boro en Aricota ppm	
		V(MMC)	B(ppm)	V(MMC)	B(ppm)		Volumen Inicial	Pérdidas				Volumen Final
								V Filt.	V Evap.	V Bomb.		
											738,995	5,50
1988	I	25,191571	3,4	4,833	10,1	4,44	769,019	9,180	2,771	0,411	768,848	5,48
	II	8,794512	2,3	3,806	8,3	4,02	769,047	9,715	2,804	0,039	768,489	5,47
	III	4,180074	2,8	3,186	8,8	4,49	763,815	8,396	2,830	0,507	751,084	5,49
	IV	3,433988	3,7	3,171	13,2	8,24	767,889	8,815	2,830	2,583	743,481	5,53
1989	I	14,038714	3,4	9,208	10,1	6,02	766,728	8,412	2,768	0,285	765,283	5,57
	II	6,071789	2,3	2,909	8,3	4,21	764,264	8,300	2,788	0,004	763,161	5,57
	III	3,789094	2,8	2,789	8,8	4,46	769,769	6,098	2,830	0,543	748,291	5,56
	IV	2,871677	3,7	2,513	13,2	8,11	763,878	7,761	2,822	0,005	743,088	5,62
1970	I	18,127760	3,4	11,289	10,1	5,88	773,504	7,885	2,760	1,435	761,823	5,85
	II	8,019430	2,3	3,638	8,3	4,53	771,281	7,585	2,791	1,793	759,112	5,86
	III	3,892563	2,8	3,157	8,8	4,60	765,962	7,412	2,822	1,197	764,531	5,87
	IV	3,431884	3,7	3,254	13,2	8,30	781,217	7,064	2,822	2,250	749,081	5,71
1971	I	22,299836	3,4	9,780	10,1	5,41	781,160	8,842	2,760	5,211	768,247	5,72
	II	7,097357	2,3	3,521	8,3	4,26	776,868	8,824	2,791	5,070	762,180	5,72
	III	3,868192	2,8	3,803	8,8	4,66	769,749	8,535	2,814	4,820	755,480	5,73
	IV	3,088922	3,7	2,934	13,2	8,30	781,511	6,166	2,809	6,245	746,282	5,78
1972	I	43,170289	3,4	17,384	10,1	5,28	806,828	6,861	2,758	5,403	791,804	5,78
	II	16,815075	2,3	4,571	8,3	3,55	813,280	6,145	2,799	1,863	800,393	5,72
	III	4,761245	2,8	3,879	8,8	4,58	809,124	7,873	2,825	1,704	796,722	5,73
	IV	5,442250	3,7	4,461	13,2	7,86	806,825	7,483	2,822	2,253	784,087	5,77
1973	I	19,218752	3,4	40,771	10,1	7,84	854,055	9,371	2,774	2,484	839,428	5,95
	II	13,331894	2,3	5,098	8,3	3,83	857,868	11,808	2,823	1,123	842,104	5,92
	III	4,888323	2,8	3,886	8,8	4,57	860,878	10,898	2,843	0,462	836,485	5,93
	IV	3,862410	3,7	3,532	13,2	8,34	843,879	9,963	2,835	1,105	829,777	5,97
1974	I	21,868951	3,4	17,182	10,1	8,34	869,828	13,885	2,838	1,672	850,255	6,01
	II	7,078499	2,3	3,728	8,3	4,34	861,080	15,924	2,898	0,860	841,380	6,01
	III	3,807102	2,8	3,914	8,8	4,79	849,101	13,990	2,888	3,573	828,652	6,02
	IV	2,597392	3,7	2,935	13,2	8,72	834,185	12,083	2,858	2,384	816,862	6,06
1975	I	38,546477	3,4	39,675	10,1	8,73	896,083	14,341	2,844	11,223	867,675	6,14
	II	10,902822	2,3	6,853	8,3	4,60	895,531	17,588	2,935	5,859	859,368	6,13
	III	4,108641	2,8	4,234	8,8	4,78	867,711	15,540	2,915	2,093	847,183	6,13
	IV	4,388912	3,7	5,032	13,2	8,76	856,584	13,297	2,872	6,595	833,819	6,19
1976	I	36,458157	3,4	33,510	10,1	8,58	903,788	16,357	2,882	7,805	876,743	6,24
	II	8,843064	2,3	5,388	8,3	4,54	890,975	17,108	2,925	6,739	884,202	6,23
	III	3,859493	2,8	4,091	8,8	4,79	872,253	13,884	2,888	13,761	841,722	6,24
	IV	3,151945	3,7	3,579	13,2	8,73	848,453	10,049	2,838	22,869	812,597	6,28
1977	I	31,077187	3,4	29,586	10,1	8,64	873,281	9,958	2,779	14,897	845,828	6,33
	II	8,305121	2,3	4,780	8,3	4,45	868,893	11,528	2,820	8,547	835,798	6,32
	III	4,845716	2,8	4,983	8,8	4,79	845,627	8,242	2,832	20,498	813,057	6,32
	IV	3,031588	3,7	3,397	13,2	8,70	818,488	7,480	2,822	20,454	788,730	6,37

sigue...

Agua, minería y contaminación: El caso Southern Peru

...viene

1978	I	17,0709938	3,4	11,157	10,1	6,02	816,958	6,930	2,760	13,838	793,430	6,37
	II	6,62471073	2,3	3,687	8,3	4,41	803,742	6,549	2,788	9,789	784,637	6,37
	III	10,288307	2,8	10,443	6,8	4,78	805,369	6,487	2,814	10,764	785,294	6,35
	IV	3,89658344	3,7	4,398	13,2	8,72	793,588	6,137	2,808	14,048	770,596	6,40
1979	I	14,0867278	3,4	8,097	10,1	5,81	792,790	5,714	2,737	13,790	770,548	6,41
	II	4,48487055	2,3	1,847	8,3	3,89	776,880	5,288	2,741	17,248	751,372	6,41
	III	3,75652201	2,8	3,951	6,8	4,81	759,080	4,981	2,748	22,795	728,578	6,42
	IV	6,84598288	3,7	7,761	13,2	8,73	743,183	4,700	2,726	22,082	713,874	6,45
1980	I	12,5400632	3,4	3,513	10,1	4,83	729,728	4,384	2,647	15,309	707,398	6,48
	II	9,01217166	2,3	4,537	8,3	4,28	720,937	4,134	2,650	14,444	699,709	6,46
	III	6,23625858	2,8	4,985	6,8	4,53	710,913	4,076	2,671	16,470	687,896	6,45
	IV	5,03587019	3,7	3,987	13,2	7,88	696,719	3,837	2,652	18,568	673,884	6,50
1981	I	19,8509914	3,4	14,450	10,1	6,19	707,865	3,742	2,592	10,843	690,788	6,50
	II	6,80953151	2,3	2,443	8,3	3,88	700,041	3,677	2,613	18,513	675,238	6,49
	III	4,54993714	2,8	3,200	6,8	4,41	682,988	3,429	2,621	17,399	659,538	6,50
	IV	4,60712884	3,7	3,596	13,2	7,84	667,741	3,153	2,598	24,210	637,778	6,54
1982	I	15,2958452	3,4	8,794	10,1	5,43	659,870	2,889	2,522	23,148	631,330	6,53
	II	11,1001701	2,3	6,670	8,3	4,52	649,100	2,684	2,528	28,503	615,387	6,49
	III	7,47529043	2,8	6,240	6,8	4,58	629,103	2,528	2,530	21,899	602,045	6,48
	IV	4,56220774	3,7	3,545	13,2	7,83	610,153	2,381	2,504	20,351	584,937	6,53
1983	I	10,7504423	3,4	1,893	10,1	4,38	597,580	2,187	2,426	15,832	577,355	6,51
	II	5,79422104	2,3	1,412	8,3	3,45	584,561	2,036	2,422	15,149	564,954	6,48
	III	4,07189004	2,8	2,711	6,8	4,36	571,738	1,948	2,424	12,568	554,797	6,50
	IV	2,80731399	3,7	1,549	13,2	7,05	559,154	1,844	2,406	12,603	542,301	6,53
1984	I	21,7536382	3,4	15,838	10,1	6,19	579,893	1,739	2,338	23,648	552,168	6,53
	II	8,27573784	2,3	3,611	8,3	4,09	564,055	1,669	2,346	24,772	535,288	6,51
	III	5,01660748	2,8	3,688	6,8	4,45	543,971	1,508	2,337	23,435	516,680	6,50
	IV	5,2368477	3,7	4,299	13,2	7,88	526,225	1,382	2,310	20,486	502,088	6,56
1985	I	25,2347	3,4	21,499	10,1	6,48	548,800	1,303	2,252	24,001	521,243	6,58
	II	8,48114712	2,3	3,738	8,3	4,11	533,482	1,295	2,275	22,327	507,665	6,55
	III	5,05496811	2,8	3,729	6,8	4,48	516,350	1,145	2,265	21,876	491,283	6,54
	IV	4,94347459	3,7	3,983	13,2	7,82	500,180	0,998	2,236	21,885	474,872	6,60
1986	I	31,9013808	3,4	25,134	10,1	6,32	532,007	1,082	2,208	19,948	508,793	6,60
	II	10,7891993	2,3	5,726	8,3	4,35	525,309	1,033	2,233	22,387	499,606	6,65
	III	5,34357082	2,8	3,998	6,8	4,47	508,948	0,981	2,234	19,184	487,569	6,54
	IV	4,61320911	3,7	3,614	13,2	7,85	495,797	0,869	2,204	18,732	473,891	6,60
1987	I	29,8897627	3,4	18,133	10,1	5,98	523,013	0,951	2,182	20,181	499,698	6,56
	II	6,70015147	2,3	2,351	8,3	3,83	508,749	0,860	2,180	20,324	485,385	6,54
	III	5,64056658	2,8	4,319	6,8	4,49	495,345	0,774	2,175	19,017	473,378	6,53
	IV	3,49454097	3,7	2,315	13,2	7,48	479,188	0,688	2,130	22,137	454,252	6,57
1988	I	14,3038895	3,4	5,505	10,1	5,23	474,061	0,583	2,045	21,313	450,118	6,54
	II	7,72046633	2,3	3,292	8,3	4,08	461,132	0,519	2,023	21,417	437,172	6,51
	III	4,48977314	2,8	3,118	6,8	4,40	444,760	0,456	1,988	20,563	421,743	6,50
	IV	4,10640989	3,7	3,003	13,2	7,69	428,853	0,392	1,959	15,407	411,095	6,56
1989	I	14,3038895	3,4	5,505	10,1	5,23	430,904	0,583	2,045	10,500	417,776	6,52
	II	7,72046633	2,3	3,292	8,3	4,08	428,789	0,519	2,023	10,500	415,748	6,48
	III	4,48977314	2,8	3,118	6,8	4,40	423,334	0,456	1,988	10,500	410,390	6,48
	IV	4,10640989	3,7	3,003	13,2	7,69	417,489	0,392	1,959	10,500	404,838	6,54
1990	I	14,3038895	3,4	5,505	10,1	5,23	424,448	0,583	2,045	10,500	411,320	6,51
	II	7,72046633	2,3	3,292	8,3	4,08	422,332	0,519	2,023	10,500	409,280	6,47
	III	4,48977314	2,8	3,118	6,8	4,40	418,878	0,458	1,988	10,500	403,924	6,47
	IV	4,10640989	3,7	3,003	13,2	7,69	411,033	0,392	1,959	10,500	398,183	6,52

ANEXO 2

ESTUDIO GEOLÓGICO DE LA FORMACIÓN CAPILLUNE

1. INTERPRETACIÓN DE LAS SECCIONES PROYECTADAS EN LA PAMPA TITIJONES

Se han hecho secciones en el área de Titijones, utilizando la litología descrita en los diferentes pozos perforados por la SPCC, con el fin de determinar los cambios laterales de la litología y zonas de posibles fallamientos en la formación Capillune.

a) Sección A-A' (*Ver figura A*):

La sección A-A' tiene una orientación 80° NW en la que se ubican los pozos C-9, TP-1 y C-16, los que han atravesado una cobertura fluvio glaciar de 30 a 60 m de espesor y continúa luego en la formación Capillune.

La litología de los pozos C-16, C-11 y TP-1 está caracterizada en su tramo inferior principalmente por areniscas, intercaladas con microconglomerados, areniscas conglomerádicas y algunas capas de tufos; hacia el tramo inferior principalmente por areniscas, intercaladas con microconglomerados, areniscas conglomerádicas y algunas capas de tufos; hacia el tramo superior se encuentran tufos y andesitas a traquitas fracturadas o fragmentadas, las que están en contacto con los depósitos fluvio-glaciares.

En el pozo C-9, parte inferior, se encuentran intercalaciones de areniscas tufáceas, tufos, arcillas con microconglomerados; continúan aglomerados, tufos, andesitas y hacia la parte superior conglomerados intercalados con areniscas conglomerádicas en contacto con depósitos fluvio-glaciares. Es notoria la similitud de la litología en los pozos C-16, C-11, TP1 y el cambio litológico en el sector del pozo C-9, zona en que se encuentra afectada por una falla vertical ubicada al oeste del pozo TP-1.

Por la presencia de la falla, oeste del pozo TP-1, y por las características litológicas y baja permeabilidad en algunos tramos del pozo C-9, se infiere que el flujo de agua subterránea es lento hacia la zona de la quebrada Titijones en la que se manifiestan algunos manantiales que salen de la formación Capillune por lo que cabe suponer la continuidad del acuífero desde la pampa Titijones hacia el sector de la quebrada.

b) Sección B-B' (*Ver Figura B*):

Tiene orientación N10W, ubicándose en esta sección los pozos C-13, TP-8, C-6A y C-25, los que atraviesan una cobertura fluvio-glaciar de 30 m a 60 m de espesor para continuar en los sedimentos clásticos de la formación Capillune. Los pozos C-13 y TP-1 tienen una litología similar, encontrándose en el tramo inferior areniscas intercaladas con microconglomerados, areniscas conglomerádicas y algunas capas de tufos y hacia el tope tufos y andesitas en contacto con depósitos fluvio-glaciares. En los pozos C-6A y C-25 se observan cambios litológicos, predominando tufos, derrames

volcánicos, aglomerados volcánicos con intercalaciones de areniscas y microconglomerados.

Los derrames volcánicos encontrados en los pozos C-6A y C-25 constituyen trampas hidráulicas en el sector N de la pampa de Titijones y están ubicados junto con los pozos C-13 y TP-1 en un mismo bloque de falla, bloque levantado.

2. MORFOLOGÍA

Las principales características morfológicas están determinadas por la pampa de Titijones y las quebradas que disectan diversos sectores en el área de estudio.

La pampa de Titijones se caracteriza por una topografía suave, un poco ondulada, rellena con depósitos fluvioglaciares a glaciares, limitada por la cordillera del Barroso, en la que destacan algunos conos volcánicos. Las quebradas, en sus nacientes tienen una típica sección transversal en "U" originada por acción glaciaria, haciéndose más estrechas y profundas hacia las partes bajas por erosión fluvial. En el cauce de las quebradas se observan depósitos aluviales a fluvioglaciares (cerca a sus nacientes). Las principales quebradas son: Arundaya, Yaretane, Titijones y Asana.

3. ESTRATIGRAFÍA

Las principales unidades litológicas que se encuentran aflorando en la zona de estudio están caracterizadas por derrames volcánicos, tufos y secuencias sedimentarias, del terciario superior-cuatrnario.

3.1. FORMACIÓN HUAYLILLAS

Está constituida por tufos dacíticos y riolíticos de colores blanco grisáceo a rosado, superficialmente intemperizan a pardo rojizo o pardo amarillento y por derrames lávicos ácidos de colores blanco a rosado. Aflora en el tramo inferior de la quebrada Arundaya y cerca a las nacientes de la quebrada Asana. El contacto superior de la formación Huaylillas es ligeramente discordante con la formación Capillune, tal como se observa en las quebradas Asana y Arundaya.

3.2. FORMACIÓN CAPILLUNE

Caracterizada por una serie alternamente de areniscas de grano fino a grueso, ligeramente diagenizada, con colores grises amarillentos, areniscas conglomerádicas y con una matriz tufácea cuyos elementos son subangulosos a subredondeados, areniscas tufáceas, tufos aglomerados y derrames volcánicos. Los derrames volcánicos andesitas a traquitas, han sido descritos en el reporte litológico de los pozos perforados por la Southern Peru Copper Corporation en la pampa Titijones.

La potencia de la formación Capillune es de 200 m a 500 m (SPCC). Aflora en el sector comprendido entre Llamería, tramo medio de la quebrada Arundaya y cabeceras de la quebrada Titijones, lo mismo que en las nacientes de la quebrada Asana. La formación Capillune en el área de estudio suprayace a la formación Huaylillas con una ligera discordancia e infrayace en la misma relación con el Volcánico Barroso.

3.3. VOLCÁNICO BARROSO

Consiste en derrames volcánicos de naturaleza mayormente andesítica y en menor proporción traquítica y se encuentran formando el arco volcánico del Barroso, a modo de conos aislados. Se intercalan aglomerados, brechas volcánicas y tufos.

Las rocas andesíticas y traquíticas se encuentran con un gran fracturamiento, lo que permite una circulación fácil de las aguas meteóricas, originando acuíferos muy importantes en las rocas subyacentes, constituidas por materiales clásticos intercalados con capas impermeables. Aflora en la cumbre de los cerros que circundan la pampa Titijones, en las nacientes de las quebradas Yaretane, Arundaya y Asana. El volcánico Barroso; suprayace con discordancia erosional a la formación Capillune.

4. DEPÓSITOS FLUVIOGLACIARES

Su litología consiste en gravas finas en una matriz areno-limosa a arcillosa con esporádicos bloques de roca, limos y arcillas que se encuentran cubriendo la pampa de Titijones.

5. DEPÓSITOS ALUVIALES

La litología de estos depósitos consiste en gravas y bloques de bordes subredondeados en matriz areno-limosa. Depósitos de este tipo se encuentran ocupando el fondo de las quebradas Arundaya, Asana, Titijones y en los diversos cursos de drenaje.

6. BOFEDALES

Estos depósitos ocupan algunos sectores de la planicie de Titijones y son el resultado de la acumulación de materia orgánica (plantas) y su respectiva descomposición. Se componen de materia vegetal descompuesta, arenas arcillosas y arcillas.

7. TECTÓNICA

Regionalmente la formación Capillune ha sufrido plegamientos suaves y extensos, con buzamientos subhorizontales y se presentan conformando localmente algunas estructuras pequeñas con orientación predominantemente NO-SE. En el sector de la

quebrada Titijones - quebrada Arundaya, los estratos tienen 10° de buzamiento hacia el Este. Las fallas tienen una orientación predominante de N 15°-30°W y buzamiento vertical, conformando bloques levantados y hundidos, tal como se interpreta en la zona comprendida entre el Pozo C-9 y Pozo C-16 ubicados en la pampa de Titijones.

8. HIDROGEOLOGÍA

Las secuencias litológicas de las diversas formaciones que se encuentran en el área de estudio así como los materiales no consolidados presentan una permeabilidad variable que guarda relación con la naturaleza o tipo de roca del substrato y con las características de los depósitos superficiales. El intenso fracturamiento y/o diaclasamiento (permeabilidad adquirida o secundaria) de las andesitas y traquitas del Volcánico Barroso, permiten la percolación de las aguas meteóricas al subsuelo en que yacen los sedimentos clásticos de la formación Capillune, recargando las diferentes capas permeables.

La formación Capiillune está constituida principalmente por areniscas y conglomerados, compactados pero pobremente consolidados, y presentan una permeabilidad que se considera de moderada a alta. Además constituye un reservorio natural de gran capacidad, por su potencia litológica y su extensión regional. Se encuentran varios manantiales en las partes bajas de las laderas, margen izquierda del río Titijones, sector comprendido entre las quebradas Arundaya y Yaretone, lo mismo que en la zona de Llamería.

La ocurrencia de manantiales proviene de la formación Capillune y no de la formación Maure, como refiere SPCC, que no llega a florar en el área de estudios ni en zonas aledañas a dicha área.

Los manantiales fueron observados en los meses de junio-julio, época de estiaje, en que el acuífero tiene poca recarga.

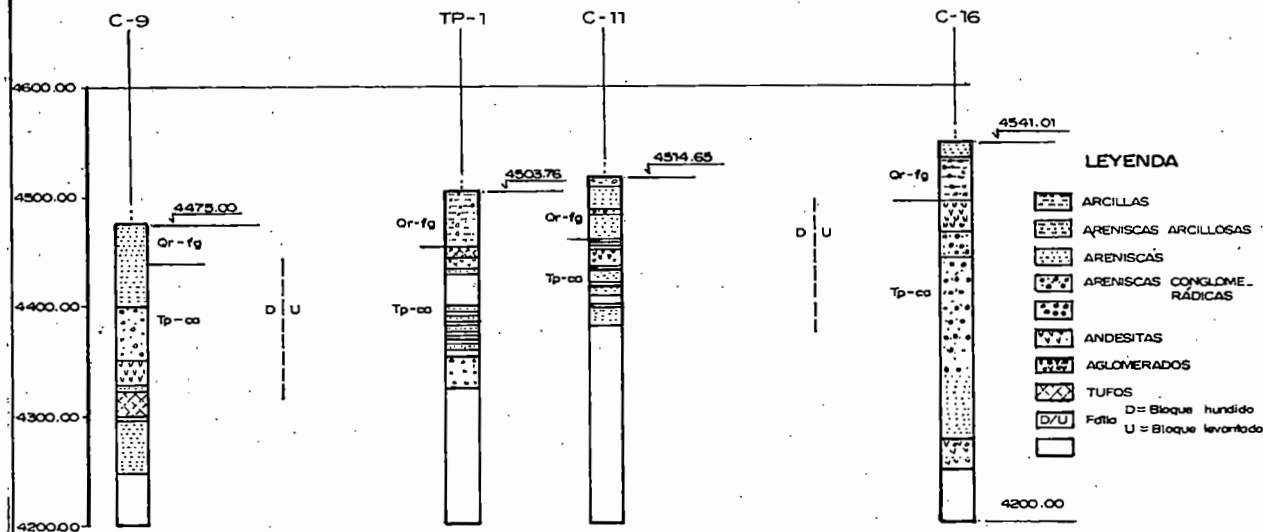
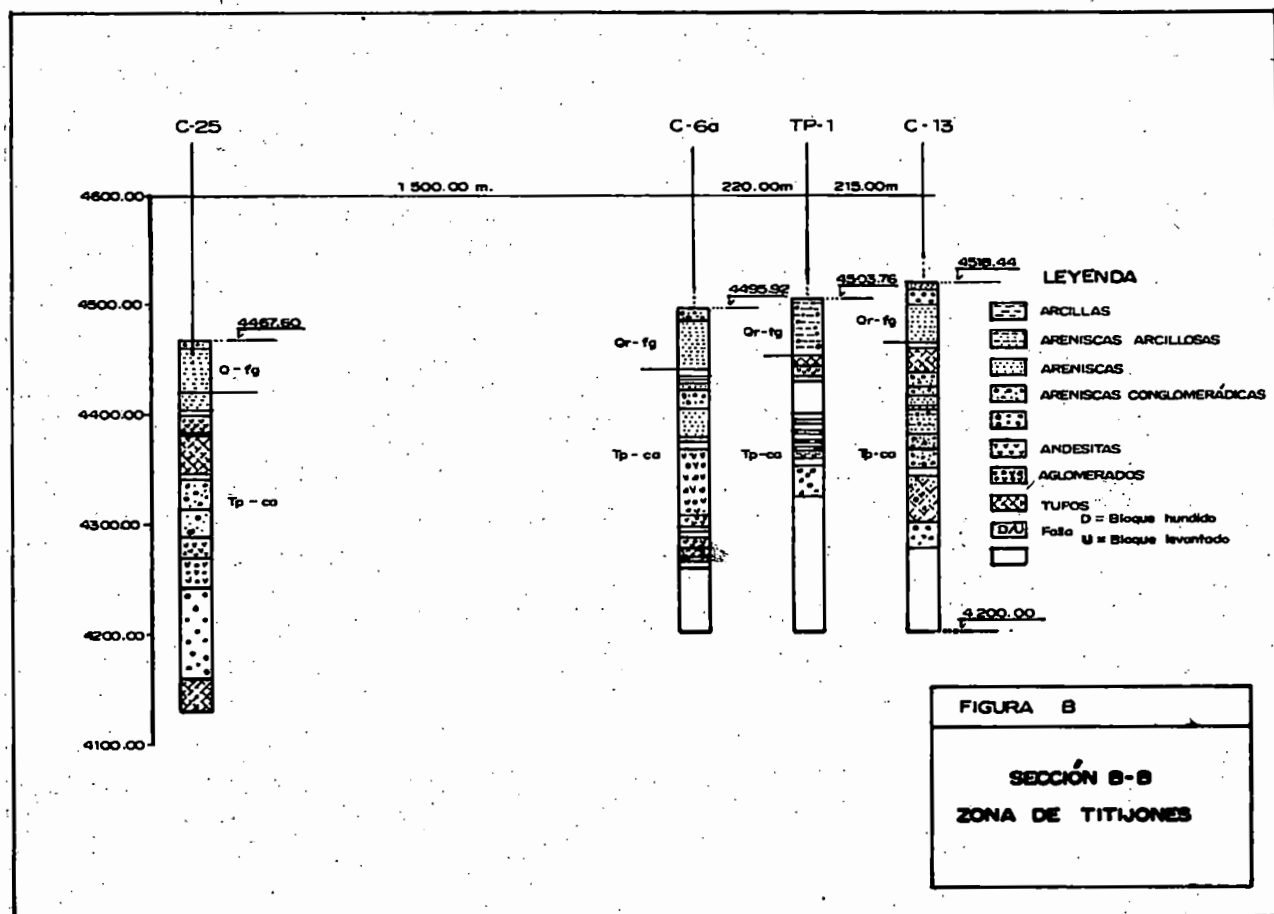


FIGURA A

SECCIÓN A-A
ZONA DE TITIJONES

XIV



ANEXO 3
INFORME DEL SERVICIO DE PESQUERÍA SOBRE INSPECCIÓN
REALIZADA A LA BAHÍA DE ITE EN 1964

INFORME N° OP-112-02

Sr. Director del Servicio de Pesquería:

En relación al pedido formulado por el Sr. Ministro de Fomento y Obras Públicas al Sr. Ministro de Agricultura por Oficio N° 932-64 de 11 de marzo pasado, me es grato dirigirme a Ud. para informarle los resultados de la inscripción realizada por el suscrito, conjuntamente con el biólogo de este Departamento Abelardo Vildoso B., en la caleta de Ite y zona aledaña, con la finalidad de observar los posibles efectos que producen en la fauna marina y del río Locumba los relaves que, procedentes de la mina de Toquepala de la Southern Peru Copper Co., son vertidos en dicha caleta utilizando el cauce natural del río Locumba e Ite.

Las observaciones fueron realizadas los días 6 y 7 de Mayo pasado. La demora en la evacuación de este Informe es debida a que los resultados de los análisis químicos de las muestras tomadas, a los que nos referimos más adelante, han salido recientemente.

La inspección ha consistido en:

- a) Observación aérea, especialmente de la zona de mar cercana a la desembocadura del río Locumba influenciada por el relave.
- b) Observación terrestre en la desembocadura del río Locumba, playa Inglesa y playa próxima al Islote Ite, con toma de muestras de agua de mar y del relave; y
- c) Observación por mar y toma de muestras de agua, medida de pH, temperatura y transparencia en siete estaciones ubicadas en el sector comprendido entre Punta Meca Grande y Punta Alfarillo.

1. EL RELAVE

Procedente de la mina de Toquepala, a través de la quebrada denominada "Quebrada Honda" llega al cauce del río Locumba o Ite, a 15 - 20 Km de su desembocadura en el mar, el relave que motiva este informe, mezclándose con el sobrante de las aguas de este río no aprovechadas para regadío. Antes del ingreso del relave al río existe una toma para captación de aguas destinadas a la irrigación de las Pampas de Ite Alto, lo que se hace por medio de un canal con una capacidad de 2 m³ por segundo.

La cantidad de relave que ingresa al río Locumba es de 60 000 toneladas diarias, de las cuales el 50 - 55% es agua y el 45% restante, materiales sólidos en suspensión. El volumen de relave que diariamente ingresa al mar sería cercano a los 15 000 m³ (datos suministrados por funcionarios tanto de la Dirección de Minería como de la Southern

Peru Copper Co.). La descarga anual de relave, según esta información, sería cercana a las 21 900 000 Toneladas, de las cuales aproximadamente 10 950 000 están constituidas por materiales sólidos en suspensión en una cantidad igual de agua.

El método de obtención del concentrado de cobre en Toquepala es el de flotación. Se emplea como substancia depresora extraña a la composición del mineral, el aceite de pino. También, al relave debe atribuirse la baja de la producción de camarón en el río Locumba, ya que éste al discurrir por su cauce en extensión de 20 Km. aproximadamente, constituye una barrera para la normal migración del crustáceo en el sentido tierra-mar y mar-tierra, ya que justamente bloquea la zona cercana al mar en la que es más intensiva la reproducción de esta especie (*Cryphicpa crementarius*). Además se resta así esta apreciable área para la propia producción de camarones.

Carecemos de antecedentes sobre la abundancia de la pesca de especies cuyo hábitat es la playa arenosa en la zona de Ite, pero es presumible que la acumulación del relave en los fondos y la eliminación de las fuentes alimenticias hayan producido una disminución o la no concurrencia de tales especies.

La orilla de la Playa Inglesa es la más afectada por la formación de capas finas de materiales procedentes del relave. Allí la fauna propia de la playa arenosa no ha sido observada, con excepción de muy escasas valvas vacías de moluscos y agujeros que indican la presencia de los crustáceos denominados "carreteros". No se ha encontrado "muy-muy" ni sus restos en los desperdicios que dejan las olas, aunque sí fue abundante la presencia de gaviotas comedoras de este crustáceo, pero sólo se las observa en actitud de reposo.

2. INSPECCIÓN AÉREA

En una avioneta puesta a nuestra disposición por la Southern Peru Copper Co., se efectuó una observación aérea partiendo de Ilo hasta Morro Sama. Se siguió la línea de la orilla del mar para apreciar la condición de éste en las zonas de rompiente a todo lo largo de la costa en estudio.

La observación se concentró en la zona de Ite, lugar por donde desemboca en el mar el río Locumba o Ite a los 17° 54' de Lat. Sur. El sector se encuentra comprendido entre los promontorios de Punta Picata, cuya parte Sur es Punta Alfarillo, límite Nor-Oeste de la mencionada playa, y el Norte de Sama.

A partir de la desembocadura del río Locumba existe una playa arenosa, playa Inglesa, que se extiende en dirección Nor-Oeste en una longitud de 6 Km. En su parte posterior existen depósitos de aguas salobres procedentes de las filtraciones de las aguas freáticas y de riego de la pampa de Ite Alto. Hacia el Sur Oeste se presenta una sucesión de pequeñas ensenadas arenosas. Una de ellas es la comprendida entre la desembocadura y el Islote Ite, algo mayor de 2 Km de extensión. Las que continúan hasta Punta Meca Grande son de menores dimensiones. Estas playas arenosas cuentan con protección de puntas rocosas.

Playa Inglesa presenta una fuerte rompiente (foto N° 2), con un continuo movimiento de olas que da lugar a una constante agitación y dispersión de los materiales del fondo, incluyendo el relave que sale al mar en esa zona. Por cuya causa los materiales sólidos del relave permanecen en suspensión un mayor tiempo, lo que se manifiesta a la vista por una mancha de color plomo-lechosa que se extiende hasta unos 500 metros frente a la desembocadura y que con menor intensidad y en forma decreciente es notoria a lo largo de Playa Inglesa hasta una distancia de 2 millas mar adentro, aproximadamente.

Esta mancha, por el sentido general de la corriente en la costa peruana, se extiende en dirección Nor-Oeste. Hacia el Sur-Este es observada hasta una distancia de media milla, por efecto de los movimientos causados por la descarga del río.

Luego de la separación física o mecánica de las partículas de cobre, el resto del mineral, con la adición de agua, constituye el relave.

Los elementos sólidos constituyentes de este relave en un mayor porcentaje son los siguientes, según el análisis respectivo efectuado por la Universidad de Ingeniería a pedido de la Southern Peru Copper Co., entidad que nos lo ha proporcionado gentilmente. (*Anexo N° 1*, copia Certif. N° 24904): Si O₂ (arena) - 90,40%, Al₂ O₃ - 1,20%, Fe O₃ - 4,20%, y otros en proporciones no mayores al 0,5%. Es de notar que elementos dañinos a la vida en cantidades altas, como el arsénico, antimonio y cianuro, no se presentan en este análisis.

Otros elementos como el fierro, plomo, zinc y cobre, metales pesados frecuentemente causantes de contaminación con daños para la flora y fauna acuática se encuentran en porcentajes de: 4,20% (óxido de fierro), 0,32%, 0,50% y 0.05%, respectivamente. La posterior dispersión y dilución de estos porcentajes de elementos pesados en la masa de agua de mar, da lugar a que en el análisis cuantitativo de 11 muestras de esta agua, tomadas en los lugares que se señalan en el mapa adjunto (*anexo N° 2*), las concentraciones de fierro, plomo y cobre se manifiestan solo como trazas (*anexo N° 3*, análisis efectuado por la Facultad Química de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, a solicitud nuestra).

El sílice, que en el relave se presenta como un polvo plumizo sumamente fino, se deposita en parte a lo largo del cauce del río Locumba y en el fondo del mar adyacente a la desembocadura de este río. Otra parte importante permanece en suspensión en la masa acuática marina cercana a la desembocadura, por períodos variables de acuerdo al mayor o menor movimiento de aguas, produciendo la turbiedad plumizo-lechosa que se observa en dicho sector, con tendencia a desplazarse hacia el Nor-Oeste de la desembocadura, de acuerdo al sentido de la corriente en dicho lugar. Este elemento constituye el 90% de los componentes del relave y se diluye en diversos grados en el agua de mar del sector, como se puede observar en la distribución de las estaciones de muestreo señaladas en el mapa adjunto (*anexo N° 2*).

La turbiedad característica producida mayormente por el sílice en suspensión en el agua, es más intensa en un área adyacente a la desembocadura y que el día de nuestra

observación no se extendía más allá de los 500 m (foto N° 1). Con menor intensidad esta turbiedad abarca todo lo largo de playa Inglesa, hasta una distancia de 2 millas mar afuera, aproximadamente.

Los materiales sólidos del relave que se depositan en el fondo marino a manera de una capa cobertora, impiden el desarrollo de la flora y fauna características de ese ambiente, dando lugar a que se elimine así la fuente de nutrientes de la fauna que a ese hábitat concurre, disminuyendo la productividad del lugar y por lo tanto la capacidad de mantenimiento.

La materia en suspensión causante de la turbiedad del agua de mar también produce trastornos en la vida acuática, ya que disminuye la producción primaria del área afectada, debido a que obstruye el paso de la luz con la consiguiente reducción del proceso de la fotosíntesis. A consecuencia de esto se produce la disminución de la flora y fauna bentónicas, las que no encontrarán el hábitat adecuado para su desarrollo, reduciéndose así la capacidad de sostenimiento del área. En base a esta presunción podemos aceptar que las capturas de almejas y erizos que se hacían en las playas de Ite han sido afectadas posiblemente a causa de la acumulación del relave o por otros efectos de éste.

Todos estos aspectos fisiográficos y los efectos hidrográficos son notorios en las siguientes fotografías aéreas tomadas por el Servicio Aerofotográfico Nacional: N° 7500-14-20488, de octubre de 1955, época en que los ríos costeros descargan al mínimo y antes que la mina de Toquepala entrara en funcionamiento, no distinguiéndose turbiedad en el mar adyacente a la desembocadura del río Locumba, pero sí el fuerte oleaje en playa Inglesa.

En la serie de fotos 77-62 N°s 5, 7 y 9 tomadas el 19.1.62 y 77-62-211, tomadas el 22.1.62, época de mayor descarga de los ríos costeros y cuando la mina de Toquepala ya se encontraba en pleno funcionamiento, se distingue delante de la desembocadura del Locumba en la corta extensión de mar que la fotografía permite apreciar, la turbiedad atribuible en conjunto al relave y a los materiales que en esa época acarrea el río.

La turbiedad es perceptible tanto a lo largo de playa Inglesa, como al Sur-Este, entre la desembocadura y el Islote de Ite, sector éste en el que íntegramente se observa los efectos de la turbiedad que la invaden en toda su extensión por efecto del movimiento intenso del agua costera. Igualmente en la fotografía del 22.1.62, que corresponde a la zona de playa Inglesa próxima a Punta Alfarillo, se observa turbiedad y movimiento de sedimentos hasta más de una milla de distancia.

En el transcurso de la inspección aérea, desde las 9:30 hasta las 12:30 horas, se observó en el mar adyacente, en lugares en los cuales la mancha del relave es notoria, que embarcaciones "bolicheras" dedicadas a la pesca de anchoveta en número de treintiocho (38) efectuaban sus faenas en el área de clara influencia del relave. Estas embarcaciones con base en el Puerto de Ilo fueron observadas realizando diferentes momentos de la operación de pesca, comprobándose en muchas de ellas que las redes eran recobradas con pesca y en otras sus bodegas con captura consistente en anchoveta.

Es de anotar que en los días de nuestro viaje a Ilo, la pesca de anchoveta, al igual que en otros sectores de la Costa, se hacía con dificultad al no localizarse los cardúmenes. La fotografía N° 2 nos muestra la presencia de cinco (5) bolicheras pescando delante de la playa de Ite; la N° 3 es una vista parcial de la flota pescando en la zona de influencia del relave, a distancia no mayor de tres millas de la playa.

En la misma foto se ha marcado con un círculo a la bolichera de la foto N° 4, la que esta en plena faena y alrededor de la cual puede apreciarse la presencia de lobos marinos. Igualmente los lobos marinos (*Otariidas*), en número de 20, incursionaban entre las embarcaciones, todos los cuales proceden de las loberías existentes en el sector. Aves marinas productoras de guano como guanayos y piqueros, conseguían su alimento en el sector de pesca, así como numerosas gaviotas escoltaban y revoloteaban cerca de las bolicheras.

La concurrencia y concentración en el sector de la anchoveta y de sus depredadores, incluyendo al hombre, indican que el relave no afecta a la anchoveta ni a las aves y mamíferos observados. El hecho de que los pescadores y los patrones de las embarcaciones de Ilo consideren al sector Morro de Sama-Ite-Punta Picata como lugar de pesca para la anchoveta, indica que a pesar del relave, la zona no ha perdido su rendimiento pesquero en el curso de los años en que se viene vertiendo el citado relave en el mar. La presencia de lobos marinos y de loberías cercanas a esta zona, así como la concurrencia de aves marinas, el Islote de Ite es productor de guano y está situado inmediatamente al Sur de la mancha del relave, indican también que éste no afecta el suministro de su alimento, peces, en tal zona. La caleta de Punta Meca Grande es un centro de desembarque de pesca pelágica y en sus cercanías se efectúa una restringida pesca de corvinas.

No obstante que los efectos dañinos que pudiera tener este relave no pueden ser precisados a la fecha, ya que no existen registros de pesca en el lugar ni de abundancia pasada ni presente que permitan una comparación de los rendimientos, así como por la falta de estudios detallados sobre este problema, sin embargo, se puede arriesgar la opinión de una posible disminución de pesca de peces de fondo próximos a la playa, así como de moluscos y erizos.

En el río Locumba la disminución de las capturas de camarón es un hecho factible, debido a que los 15-20 Km de la desembocadura de este río están ocupados por el relave, el cual por su naturaleza no permite la migración de este crustáceo a la zona más apta para su reproducción, la propia desembocadura del río. Además este sector del río debe considerarse como improductivo en lo que respecta a la fauna acuática en general.

De acuerdo a la distribución general de peces en los ríos de la costa del Perú, en el río Locumba la fauna ictiológica está reducida probablemente a sólo dos especies: el "pejerrey" de río (*Basilichthys sp.*) y el "bagre" (*Pigydium ep.*). Por lo tanto, la disminución de estas especies debe haberse producido igualmente. Sin embargo, cabe aclarar que estas dos últimas especies no han tenido mayor importancia económica, igual a lo que ocurre con ellas en otros ríos de la costa.

En vista de que los trabajos de explotación de las minas de Toquepala están calculados para realizarse por algunos decenios y teniendo en cuenta el enorme volumen diario de descarga del relave, 15 000 m³ de materiales sólidos, sería conveniente que por los organismos oficiales competentes se encuentre la forma más adecuada de depositar el material sólido de estos relaves en una zona apropiada para esta finalidad en tierra firme, donde no exista posibilidad de contaminación de otros recursos acuáticos, o de ser esto imposible o antieconómico, verterlos al mar mediante un seguro cauce artificial que libere de esta función al cauce natural del río Locumba, no permita la mezcla del relave con las aguas de este río en ninguna época del año y lo deposite mar adentro, estudiándose la forma en que no se produzca contaminación en la desembocadura del río.

CONCLUSIONES:

1. Los análisis químicos del relave muestran que en su composición no figuran concentraciones dañinas para la vida de los elementos analizados, tales como cianuro, arsénico, antimonio, cobre, fierro, plomo y zinc.

2. Debe considerarse sin embargo la acción física mecánica del sílice, como posible causante de los daños que produce el relave a la vida acuática, tanto en el río Locumba como en los fondos marinos cercanos a su desembocadura, así como en la playa cercana a ella.

3. Aparentemente no afecta la pesca de anchoveta en zonas muy próximas y aún contaminadas con el relave (peces pelágicos, de fácil desplazamiento).

4. Cerca de la zona influenciada por el relave se observa lugares de aposentamiento de aves guaneras y otras aves marinas así como apostaderos terrestres de lobos marinos, lo que indica que tales animales encuentran su alimento, peces, en las cercanías.

5. La acumulación paulatina por muchos años de materiales sólidos en el sector aledaño a la desembocadura, debe dar lugar a cambios en la conformación del fondo de la caleta de Ite, con los consiguientes trastornos en las poblaciones de seres vivos que viven allí.

6. Se carece de antecedentes y datos actuales sobre rendimientos de las pesquerías en Ite y aledaños, lo que impide hacer comparaciones. Solamente contamos con referencias sobre la abundancia pasada y actual escasez de erizos y moluscos en las playas y de camarones en el río Locumba.

7. No existen estudios oceanográficos e hidrológicos publicados sobre la zona, por lo que precisa encargar su realización a las entidades especializadas. Un conocimiento preciso de este problema requiere la realización de variadas, complejas y costosas investigaciones por un período de tiempo más o menos prolongado. En caso necesario, estas investigaciones podrían ser encomendadas al recientemente creado Instituto del Mar Peruano, organismo que cuenta con equipos y personal técnico especializado en proble-

mas de oceanografía y biología marina, y a las entidades encargadas de problemas de contaminación ambiental.

8. Se hace necesario que las entidades oficiales que se ocupan de la minería en el país busquen una solución que evite se viertan estos relaves en el mar, o en otro recurso acuícola continental, y que para ello se utilice parte del cauce natural del río Locumba u otro río. En caso de agotarse las posibilidades de encontrar una solución viable a este problema, estimamos que al menos se podría estudiar la factibilidad de construir un cauce artificial para transportar el relave y liberar de esta función al río Locumba, permitiendo así que este río recupere su capacidad íntegra de hábitat favorable a la producción camaronera.

Habría que evitar el peligro de desbordes del relave y contaminación de las aguas del río en el transcurso de todo el año y estudiar la forma de que el relave sea vertido mar adentro, para no contaminar el área cercana a su desembocadura y su acumulación en los fondos próximos a la playa, donde viven especies de gran importancia para el hombre. Estimamos que esta recomendación referida a este caso específico debería ser tomada en consideración por las autoridades competentes, a fin de que en el futuro se tomen precauciones de este tipo en las diversas explotaciones mineras que se autoricen.

Atentamente.

(Firma ilegible)

Anexos:

Nº 1: Copia análisis relave, realizado en la Universidad Nacional de Ingeniería (Certificado Nº 24904).

Nº 2: Mapa Zona Íte, mostrando estaciones de muestreo.

Nº 3: Copia análisis 12 muestras agua de mar y relave, realizado en Facultad de Química, Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Fotos Nºs 1, 2, 3, y 4, tomadas el 6 de mayo de 1964, referentes al relave y pesca de anchoveta en zona de influencia de éste (Fotos: Servicio de Pesquería).

Aerofotos Nºs 7500-14-20488, 77-62-A: 7, 77-62-A: 9 y 77-62-211, referentes a la zona de Íte, tomadas en octubre de 1955 y enero 1962 (Servicio Aerofotográfico Nacional).

ANEXO 4

TRÁMITE SEGUIDO POR SPCC PARA OBTENER DERECHOS SOBRE AGUAS DEL ACUÍFERO CAPILLUNE

PRIMER MOMENTO

La solicitud

Mediante escrito de fecha 28 de abril de 1967, SPCC solicita se le autorice la realización de estudios en la cuenca de la laguna de Suche. En su pedido precisa: "...solicitamos a su Despacho autorización para ejecutar estudios hidrológicos y geofísicos del subsuelo en la cuenca de la referida laguna y la perforación de pozos exploratorios...".

Opiniones a favor de la petición formulada

Mediante Informe N° 91/67 de fecha 24 de mayo de 1967, el Departamento de Aguas y Suelos señala: "...consideramos que los trabajos que se propone llevar a cabo Southern Perú son netamente de investigación, el suscrito opina que procede la autorización...".

Opiniones en contra de la petición formulada

En el Informe N° 231/67 del 6 de octubre de 1967, la Comisión de Aguas Subterráneas manifestaba opinión contraria, en mérito a los siguientes argumentos: a) La SPCC solo tiene derecho de concesión para explotar 2 metros cúbicos de aguas superficiales de la laguna de Suche; b) las aguas subterráneas de la laguna de Suche podrían estar alimentando las cuencas reservadas por el D S 35-F que establece una reserva sobre un área de 2 590 Km; c) además, "...siendo la napa freática resultante directa de las filtraciones de las aguas superficiales que forman la subcorriente del río, la que a su vez por filtración aflora aguas abajo de los bofedales que bordean la laguna de Suche, en el talweg del río Callazas".

Concluye el informe manifestando: "...considero no procede la autorización para los estudios hidrológicos y geofísicos con *finés subsiguientes de explotación de las aguas del subsuelo...*", solicitadas por SPCC. Este informe se sustenta en la comunicación cursada por el INP que estima la inconveniencia legal, técnica y política de la autorización solicitada. En inspección ocular se constata perforación de pozos de agua subterránea sin autorización

El informe a que hemos hecho referencia, estima la necesidad de que se realice una inspección ocular en las pampas de Huaitire, pues se habría recogido información

extraoficial de que SPCC estaría realizando perforaciones sin autorización en dicha zona. La inspección ocular de fecha 27 de Enero de 1968 constata que efectivamente la SPCC ha hecho dos perforaciones con carácter de exploración que tuvieron por objeto determinar las profundidades de los mantos sedimentarios, adicionalmente se verifica que estas perforaciones se encuentran sin equipo de bombeo y sellados.

Resolución autorizando estudios en la Pampa de Huaitire, cuenca de la laguna de Suche

El 7 de Marzo de 1968 por Resolución Directoral 00069-68-FO-DAR se resuelve "...Autorizar a la Southern Peru Copper Corporation para que en el plazo de dos años... lleve a cabo los estudios hidrológicos y geofísicos necesarios en la pampa de Huaitire, para determinar el volumen y calidad de las aguas subterráneas afluentes de la laguna de Suche dentro de las limitaciones de la concesión otorgada..."

SEGUNDOMOMENTO

La solicitud

El 30 de setiembre de 1968 la SPCC solicita autorización "...para realizar estudios hidrológicos y geofísicos que incluyen la perforación de pozos en la cuenca vecina ubicada al suroeste de la laguna de Suche, en el área de la pampa y quebrada de Titijones... la finalidad de nuestro pedido...", argumenta SPCC, "... es la de incrementar nuestro conocimiento sobre el potencial acuífero subterráneo de la formación Capillune."

Opiniones sólo a favor

En esta oportunidad todas las opiniones de los técnicos son a favor de otorgar a SPCC autorización para realizar los estudios solicitados:

La Dirección de Aguas y regadíos manifiesta en su informe 219-68/ASS de 21 de octubre de 1968 los siguiente argumentos a favor de la autorización: "La mencionada área está considerada dentro de la reserva señalada por el D S 035-F..., pero es necesario tener en cuenta que... toda investigación que se haga dentro del área reservada... permitirá ampliar el conocimiento hidrológico e hidrogeológico de ella, en beneficio del objetivo que persigue la mencionada disposición; y ...que la autorización para explorar el subsuelo no obliga necesariamente al Estado a conceder las aguas que se descubren."

La resolución autorizando estudios e instalación de pozos con fines de exploración en la pampa de Titijones, nacientes de la cuenca del Moquegua

El 26 de noviembre de 1968 por Resolución Directoral N° 0588-68-FC/AR, se resuelve "Autorizar a Southern Peru Copper Corporation para que en el plazo de dos

años lleve a cabo los estudios hidrológicos y geofísicos necesarios, que incluyen la perforación de pozos exploratorios en la pampa y quebrada de Titijones...”

Agrega la referida resolución: “...Dentro del plazo concedido la entidad peticionaria deberá presentar los estudios... dejando constancia que la cuenca colectora donde se realizarán está reservada por D S N° 035-F y que la autorización... tendrá una finalidad informativa, sin que ella genere ningún derecho ni altere en lo más mínimo el objetivo que persigue el decreto supremo de reserva antes citado.”

TERCER MOMENTO

La suscripción del Contrato Cuajone

El 19 de diciembre de 1969 se suscribe el Contrato para la explotación del yacimiento cuprífero de Cuajone. La Cláusula 6.3, primer párrafo, de este instrumento contractual estipula que: la fuente de abastecimiento de agua para el proyecto Cuajone y para Quellaveco (en su oportunidad) será la cuenca de Pasto Grande, próxima a la de Suche, para cuyo efecto el Estado otorgará las licencias respectivas de agua de conformidad con lo establecido en la Ley General de Aguas.

En el último párrafo de la mencionada cláusula se hace referencia a las autorizaciones de estudios y perforaciones concedidas en favor de SPCC para explorar el acuífero Capillune, referencia tangencialmente vinculada a la necesidad de que SPCC efectúe estudios tendientes a incrementar los recursos hídricos aprovechables para mejorar el riego del valle de Moquegua.

Solicitudes de SPCC

El 3 de junio de 1970, argumentando la Cláusula 6.3 del Contrato Cuajone, respecto al compromiso asumido por la Compañía para realizar estudios tendientes a incrementar los recursos hídricos del valle de Moquegua, se reitera solicitud de autorización presentada en el mes de octubre del año anterior “...para realizar dos perforaciones diamantinas exploratorias adicionales...” en las pampas de Huaitire y Titijones y adicionalmente solicita “... autorización... para realizar estudios adicionales consistentes en 6 perforaciones diamantinas y la instalación de dos vertederos” (uno en Titijones y otro en Jacopunco).

Solicitud de presentación de estudios para incrementar recursos hídricos del valle de Moquegua

Mediante recurso de fecha 17 de diciembre de 1970 SPCC presenta el documento “Estudios para Incrementar los Recursos Hídricos de Valle de Moquegua”, trabajo

presentado, a decir de SPCC, "...en cumplimiento de la última parte de la Cláusula 6-3 del convenio bilateral celebrado por el Supremo Gobierno el 19 de diciembre de 1969, para la explotación del yacimiento Cuajone."

La última parte del referido convenio bilateral, señala la obligación de SPCC de presentar estudios tendentes a incrementar los recursos hídricos del valle de Moquegua.

Adicionalmente solicita ampliación del plazo para realizar trabajos complementarios de exploración y la instalación de dos vertederos en la zona de Titijones y Jacopunco.

Resolución ampliando plazo para estudios, perforaciones diamantinas e instalación de dos vertederos en las pampas de Huaitire y Titijones

Por Resolución Directoral N° 006-71-AG/AR de 13 de enero de 1971 se autoriza a SPCC "... para que en el plazo de tres años, ...lleve a cabo trabajos de exploración adicionales...", realizar "...seis perforaciones diamantinas y la instalación de dos vertederos en la zona de Titijones y Jacopunco...". En la referida resolución se deja expresa constancia de que "... la cuenca colectora donde se llevarán a cabo los referidos estudios, está reservada por el Decreto Supremo 35-F y que la autorización que se confiere para explorar aguas del subsuelo solamente tendrá una finalidad informativa..."

La disposición de archivamiento del expediente

El 12 de octubre de 1973 se dispone el archivamiento del expediente en cuestión en mérito a los Informes de la División de Otorgamientos y de la Dirección de Aguas Subterráneas, que señalan que los estudios realizados no tienen otra finalidad que la de "... dar a conocer sobre la cantidad y calidad de recursos subterráneos con que se cuenta, sin que ello genere ningún derecho tal como se deja establecido en las ... resoluciones."

CUARTO MOMENTO

Solicitud de SPCC pidiendo licencia de uso de aguas subterráneas

El 16 de agosto de 1974 SPCC solicita autorización para que se le otorgue "...el uso de un caudal de 1.5 metros cúbicos por segundo de aguas subterráneas provenientes de la napas en las formaciones acuíferas ubicadas en las cuencas: Titijones, Huaitire-Gentilar y Vizcachas, para su utilización en el Proyecto Cuajone..."

Sustenta el pedido en el Contrato Cuajone y en los estudios realizados en el Acuífero Regional Capillune. Pide se le otorgue de Titijones 500 l/seg; de Huaitire-

Gentilar 600 l/seg y Vizcachas 400 l/seg. Distribución que se efectuará de la siguiente forma: Proyecto Cuajone.- 1 140 l/seg; ampliación Toquepala.- 300 l/seg y reserva por el Estado para la explotación de Quellaveco.- 360 l/seg.

Informe a favor de la petición de SPCC

Mediante Informe N° 1632 DGA-DASS/75 de fecha 23 de Julio de 1975 la Dirección de Aguas Superficiales y Subterráneas evacúa un informe indicando haber revisado "...los estudios presentados por la Southern Peru Copper Corporation, con el fin de solicitar autorización para realizar trabajos de perforación de pozos para extraer aguas subterráneas de las Cuencas de Titijones, Huaitire-Gentilar y Vizcachas, encontrando conforme el estudio para los fines previstos, procediendo en consecuencia se otorgue la autorización solicitada."

Agrega el citado informe: "Para la autorización de la licencia de uso del recurso, deberán presentar oportunamente los estudios complementarios que esta Dirección cree convenientes para asegurar que la puesta en funcionamiento de las obras cuya autorización se solicita no ocasionen perjuicios a terceros ni atenten contra las reservas acuíferas."

Resolución aprobando estudios y autorizando a SPCC la ejecución de trabajos definitivos para captar y conducir aguas subterráneas

El 22 de setiembre de 1975, mediante Resolución Directoral N° 0117-75-AG-DGA, se aprueba los estudios hidrológicos y geofísicos presentados por SPCC que facilitarán recursos hídricos para las minas de Cuajone y Quellaveco. Adicionalmente se autoriza a SPCC para que ejecute "...trabajos definitivos para captar y conducir hasta un mil ciento cuarenta litros por segundo (1 140 l/seg) de aguas subterráneas." para la explotación de la mina Cuajone y 300 l/seg de aguas subterráneas para la ampliación de la mina de Toquepala. En la misma resolución autorizan a Minero Perú para que en un plazo de dos años capte y conduzca 360 l/seg para la mina Quellaveco.

La solicitud para inspección de obras

El 26 de setiembre de 1977 la SPCC solicita se ordene la inspección de obras que ha cumplido con ejecutar para conducir hasta 1 440 l/seg de aguas subterráneas para fines mineros.

La inspección verifica

La inspección realizada el 11 de mayo de 1978 constata que SPCC ha perforado diez pozos de agua subterránea en los siguientes lugares:

Pampa de Vizcachas.- Un pozo, denominado TP-7 rendimiento: 133 l/seg (este pozo se encuentra sellado).

Pampa de Huaitire-Gentilar.- Dos pozos TP-3 y TP-5 rendimiento: 81 y 84 l/seg respectivamente estos pozos se encuentran sellados).

Pampa de Titijones.- Siete pozos perforados. Uno de ellos, el TW-5, ha sido perforado por inactivo, quedando seis pozos en operación. El TP-1 rendimiento: 91 l/seg; TW-2 rendimiento: 22 l/seg; TW-2A rendimiento: 80 l/seg; TW-3 rendimiento: 138 l/seg; TW-4 85 l/seg; TW-6 83 l/seg.

Se constata que SPCC viene explotando seis pozos, todos ellos en la pampa de Titijones, con un rendimiento promedio total de 499 l/seg.

Adicionalmente se constata que las aguas una vez usadas en el tratamiento de minerales son devueltas conjuntamente con los minerales directamente al canal emisor de relaves de la mina de Toquepala.

Oficio de la Dirección de Aguas a SPCC solicita requisitos adicionales

Mediante oficio N° 2921/78-DGAS-DG, de 2 de agosto de 1978, la Dirección de Aguas solicita a SPCC se sirva cumplir los requisitos necesarios para tramitar la licencia de uso pedida. Cabe destacar:

- Resultados de análisis físico-químico de la aguas y bacteriológico de las que se destinarían para uso doméstico.

- "...presentar un estudio en el que se demuestre que la explotación de 499 l/seg solicitada y futuros requerimientos, no perjudicarán a otros usuarios ni a la preservación y conservación de los recursos hídricos existentes en el área."

SPCC descarga las observaciones de la autoridad de aguas

Precisa haber realizado todos los estudios con métodos modernos, que los mismos obran en poder de la Dirección de Aguas, que con el aprovechamiento de los acuíferos se evitarán pérdidas por evaporación, que ya se han aprobado los estudios, por lo que tal petición de presentar otros adicionales no corresponde. En suma no presenta los estudios que fueran solicitados por la Dirección a Aguas.

El informe de la Dirección General de Aguas

El Informe N° 938/78-DGA opina que el expediente debe continuar su trámite, "...para la obtención de la licencia de uso de 499 l/seg de agua subterránea que viene explotando actualmente..."

Añade el informe: "Para una posterior ampliación del volumen de agua a utilizarse y dado que en los estudios presentados se menciona... que los puquios son los

principales alimentadores del río Moquegua en época de estiaje, los interesados deberán justificar con mayores detalles técnicos, que los volúmenes de explotación no perjudicarán a terceros.”

El informe de Asesoría Legal

El Informe N° 392/78-DGAS-OAJ estima procedente que se le otorgue la licencia de uso solicitada previa opinión de la Autoridad Sanitaria en razón de que parte de las aguas peticionadas van a ser destinadas para uso doméstico.

Opina que SPCC debe tramitar su autorización de vertimiento de desechos al mar y pagar un canon de vertimiento de relaves sujetándose a las disposiciones de la Ley General de Aguas pues si bien el convenio bilateral celebrado entre SPCC y el Estado autoriza verter los relaves de la mina Cuajone al mar en sus cláusulas 5.7 y 7.2, este mismo convenio establece expresamente, en su cláusula 6.3, que los usos de agua que efectúe SPCC estarán sujetos a la disposiciones de la Ley General de Aguas.

Concluye precisando que SPCC debe pagar el canon por vertimiento de relaves tanto para obtener la autorización sanitaria como para obtener autorización de vertimiento de desechos.

SPCC paga el canon por vertimiento

SPCC inicialmente presentó un escrito negándose a pagar el canon por vertimiento de relaves, sin embargo luego del informe de asesoría legal, procedió a su pago.

SPCC consigue autorización sanitaria

La Dirección de Salud Ambiental concede a SPCC autorización sanitaria para el uso de aguas subterráneas del acuífero regional Capillune con un gasto de 1.5 m³/seg de la pampa de Titijones.

La resolución de licencia de uso

El 16 de julio de 1979 se emite la Resolución N° 0089-79-AA-DGAS, que otorga a SPCC licencia de uso de 500 l/seg de aguas subterráneas de las pampas de Titijones, Huaitire-Gentilar y Vizcachas, para destinarlas a usos domésticos, minero-metalúrgicos y energéticos, formando parte esta licencia del volumen total solicitado inicialmente de 1 440 l/seg. Se establece en la referida resolución que el volumen total peticionado será obtenido “... incrementando la capacidad de producción de los pozos ya perforados o mediante nuevas perforaciones... debiendo la peticionaria presentar en su oportunidad el resultado de la obras ejecutadas.”

ANEXO 5**NORMATIVIDAD MINERA REFERIDA A CONCESIONES, AUTORIZACIONES DE FUNCIONAMIENTO Y CONTROL AMBIENTAL SEGÚN EL CÓDIGO DE MINERÍA, DL 18880 Y DL 109****1. NORMAS ADMINISTRATIVAS DE SEGURIDAD E HIGIENE MINERA SOBRE CONCESIONES DE BENEFICIO Y DISPOSICIÓN DE RELAVES****Código de Minería de 1950**

Según lo establecía el Código de Minería de 1950, las concesiones de Hacienda de Beneficio debían presentarse ante la Jefatura Regional de Minería de 1950 acompañando la memoria descriptiva con los planos y demás requisitos establecidos en el reglamento.

De acuerdo al Art. 91 del Reglamento de este Código un requisito era la presentación de planos donde se debían "...señalar con precisión las zonas dedicadas al almacenamiento de relaves y escoriales" (Contraloría, 1990).

La autoridad encargada de tramitar y vigilar el cumplimiento de las disposiciones sobre seguridad e higiene minera es la Jefatura Regional de Minería, y la Dirección General el ente encargado de la supervisión y el control de las responsabilidades asignadas a las Jefaturas, el cumplimiento de las normas vigentes, y el trámite de los procedimientos de concesiones mineras.

Ley General de Minería: D L 18880

En este dispositivo se establecen requisitos genéricos y específicos para las concesiones de beneficio y refinación. El solicitante deberá abonar los derechos de denuncia y a partir del año siguiente a la expedición del título deberá pagar el canon territorial correspondiente; siendo una de las causales de caducidad de las concesiones "La falta de pago del canon territorial durante dos años consecutivos".

El Art. 98 del referido texto legal precisa la obligación del titular de derechos mineros (entiéndase "titular" como el que goza de un título de concesión de beneficio) "...a ejecutar las labores propias de su actividad, de acuerdo con métodos y técnicas que eviten en lo posible daños a terceros..."; se obliga adicionalmente a indemnizar a terceros por cualquier perjuicio que se les cause.

El Reglamento de Seguridad e Higiene Minera aprobado por D.S. 034-73-EM-DGM en su Art. 395 a 401 establece las normas relativas al almacenamiento, tratamiento y disposición de relaves (este dispositivo está vigente hasta la fecha y debe aplicarse en concordancia con el Código de Medio Ambiente).

El Art. 395 del reglamento dispone respecto a la obligación del Titular de una Concesión de Beneficio de almacenar los relaves en depósitos que cumplan con deter-

explotaciones mineras, precisando, que cuando “el volumen de relaves imposibilite su acumulación en quebradas, o que al hacerlo en tierras planas susceptibles de futuro aprovechamiento agrícola, las malogren, se estudiará su vaciado a la orilla del mar. Se requerirá para otorgar la autorización correspondiente previamente los informes de las Direcciones de Aguas, de regadío, de Agricultura, de Pesca y Minería, que se elevarán a consulta del Consejo Superior de Aguas para la Resolución Suprema que decidirá el uso.”

El Art. 396 del mismo reglamento prohíbe arrojar los relaves a los cursos de aguas que se aprovechan con fines agrícolas o domésticos. Este dispositivo deberá aplicarse en concordancia con el Art. 22 de la Ley General de Aguas.

Por último, en los Art. 12 al 14 del reglamento que estamos comentando se precisa el trámite que deberá seguir cualquier alteración o cambio sustancial en las instalaciones u operaciones de cualquier establecimiento minero-metalúrgico. Siendo la ampliación de operaciones una variación estos dispositivos, se aplicarán también en dicho caso.

El control del cumplimiento de las normas de seguridad e higiene minera se efectuará a través de las Jefaturas Regionales de Minería, las mismas que vigilarán su cumplimiento. Así lo estipula el Art. 1 del Reglamento Administrativo y de Procedimientos de la Jefaturas Regionales de Minería; y el Reglamento de Seguridad Minera precisa adicionalmente que las autoridades responsables del control en dicha materia son la Dirección General de Minería, la Dirección de Fiscalización Minera, la División de Seguridad e Higiene y las Jefaturas Regionales.

Ley de Minería, el DL N° 109

Este dispositivo establece la obligación de todo titular de actividad minera de ejecutar las labores propias de la misma de acuerdo con métodos y técnicas que tiendan a mejorar el desarrollo de la actividad y con sujeción a las normas de seguridad, higiene y saneamiento ambiental aplicables a la industria minera, debiendo evitar en lo posible daños a terceros, indemnizándolos por los perjuicios que cause.

Conforme lo establece el Art. 236 de esta norma, el trámite a seguir para el otorgamiento de la autorización de funcionamiento se inicia con el aviso que el denunciante debe hacer a la Jefatura de Minería para que se realice una inspección ocular en la que con vista a los planos originales del proyecto relativo a higiene y seguridad minera se verificará que el referido Proyecto se haya desarrollado de conformidad con las disposiciones legales vigentes.

Como ya se ha mencionado, en lo relativo a deposición de relaves continúan vigentes las disposiciones del Reglamento de Seguridad e Higiene Minera, DS 034-73-EM/DGM, el mismo que deberá aplicarse en concordancia con el Código de Medio Ambiente. Esto quiere decir que la emisión de relaves al mar sólo podrá hacerse de encontrarse éstos en condiciones técnicamente aceptables para no alterar la salud humana y las cualidades del ecosistema, de tal manera de evitar la contaminación de las aguas. La autoridad minera fijará los estándares.

En cuanto al procedimiento a seguir para el otorgamiento del Título de Concesión de Beneficio se aplican los Art. 233 al 238 de la Ley de Minería, se inicia con el denuncia y su asiento en el Libro respectivo. La solicitud de denuncia incluirá entre otros puntos la forma como se depositarán los relaves. La Dirección de Fiscalización evaluará la solicitud en un plazo improrrogable de noventa días, en cuanto a su adecuación a las normas de Seguridad e Higiene Minera. Efectuadas las publicaciones la Autoridad Minera dictará el Auto de Amparo.

2. AUTORIZACIONES DE FUNCIONAMIENTO DE PLANTAS METALÚRGICAS E INCUMPLIMIENTO DE DISPOSICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE MINERA

En este acápite analizaremos el marco legal vigente en su relación con las autorizaciones expedidas por el Estado en favor de la empresa minera, y cómo las logró para el funcionamiento y ampliación de su fundición.

Código de Minería

Los requisitos para la autorización de funcionamiento de plantas minero-metalúrgicas estaban previstos en el Código de Minería de 1950 y en el Reglamento de Seguridad e Higiene Minera. Estas normas establecieron la obligación de todos los concesionarios mineros de ejecutar sus trabajos y labores sujetándose estrictamente a la disposiciones sobre higiene industrial que dicte el Ejecutivo. Obliga adicionalmente al concesionario minero a ejecutar labores propias de su concesión mediante métodos y técnicas que eviten en lo posible daños a terceros, obligándose en caso de ocasionarlos a indemnizarlos.

El Reglamento de Seguridad e Higiene Minera del año 50 estableció la exigencia a los concesionarios mineros de la instalación de equipos que eviten la contaminación conforme a los Art. 298 a 290 del referido Reglamento.

El otorgamiento de autorizaciones de construcción y funcionamiento provisional y definitivo de las plantas de fundición debería hacerse siempre y cuando se verifique que la empresa concesionaria ha cumplido las normas de seguridad e higiene minera respecto a la emisión de desechos.

El Reglamento contempló una serie de disposiciones sobre saneamiento ambiental al interior y fuera de las instalaciones para el caso de la contaminación por humos y gases:

- En todos los hornos se cuidará que el cierre de las puertas se haga de modo perfecto para evitar en lo posible contaminación de la atmósfera con gases nocivos.
- En todos los lugares que haya desprendimiento de polvos y gases se colocarán campanas aspiradoras para evitar la contaminación de la atmósfera.
- En los lugares en que se encuentren instalaciones de equipos como convertidores susceptibles de producir emanaciones de gases tóxicos o desprendimiento de polvo se dispondrá de campanas de seguridad y de la ventilación necesaria que impidan concentraciones peligrosas de contaminantes en la atmósfera.

- Los gases y humos que escapen por las chimeneas deberán estar desprovistos de sustancias nocivas y para este efecto deberán instalarse los aparatos y dispositivos convenientes tales como: canales, cámara de precipitación eléctrica y filtros.

Este dispositivo también estableció límites aún vagos de control de la contaminación atmosférica. Así se precisó que todas las labores mineras deberán mantener proporciones de polvo en el aire en una cantidad menor a doscientos millones de partículas por metro cúbico de aire; y que deberá impedirse la acumulación de gases nocivos a la dilución exagerada de oxígeno estableciendo el límite de concentración de diferentes gases entre ellos el anhídrido sulfuroso SO_2 cuyo límite máximo es 0,04%.

Nótese que de acuerdo al marco normativo de ese entonces SPCC estaba obligada a instalar dispositivos para evitar la contaminación atmosférica.

Ley General de Minería 18880

La Ley General de Minería de fecha 8 de junio de 1971 establece que es obligación de todo titular de derechos mineros ejecutar las labores propias de su actividad de acuerdo con métodos y técnicas que eviten en lo posible daños a terceros y a indemnizarlos por cualquier perjuicio que se cause.

El Reglamento de Seguridad e Higiene Minera aprobado en 1973 estableció una serie de disposiciones vinculadas al funcionamiento y control ambiental de las actividades de Plantas minero-metalúrgicas. Este reglamento continua vigente hasta la fecha.

- Dispone que los establecimientos minero-metalúrgicos tienen la obligación de obtener autorización de funcionamiento del Ministerio de Energía y Minas para comenzar, reiniciar, cambiar o ampliar sus instalaciones u operaciones.

- Respecto al control de contaminantes se establecen normas parecidas a las previstas en el anterior dispositivo y en el caso de límites máximos de 200 millones de partículas de polvo por metro cúbico de aire y proporciones volumétricas de anhídrido sulfuroso, máximo de 0,0005%.

- El titular que opera plantas minero-metalúrgicas se obliga a incluir en sus instalaciones equipo de control de contaminantes dependiendo de la naturaleza de los mismos y sus posibles efectos en la zona. Estos equipos deberán ser mantenidos y renovados a fin de que operen satisfactoriamente. Asimismo deberá mantener un monitoreo regular en la atmósfera de la zona para los contaminantes de mayor importancia, y mantener archivos.

- Prevé la instalación de una Comisión Arbitral Gubernamental para casos de solución de conflictos cuyos gastos serán asumidos por la empresa contaminadora en el caso de comprobarse tal contaminación y por los demandantes en el caso de que se descarte tal responsabilidad.

- Establece la responsabilidad del titular de la actividad minero-metalúrgica respecto a la emisión a la atmósfera de efluentes o disposición de desechos contaminantes que puedan causar daños a las poblaciones, a la salud o a la propiedad.

ANEXO 6
DISPOSICIONES ESPECIALES RELACIONADAS CON EL CONTROL
DE LA CONTAMINACIÓN DE LA FUNDICIÓN DE COBRE
(1960-1993)

Ley 16583 (5-Jun-67)

Este dispositivo contiene medidas destinadas a solucionar en forma definitiva el problema de las emisiones gaseosas de la fundición de cobre. Veamos sus aspectos más importantes:

- * Conmina a SPCC para que ponga en práctica dentro de un plazo no mayor de seis meses la alternativa de solución a la contaminación atmosférica aprobada por el Instituto de Salud Ocupacional y el Ministerio de Energía y Minas.

- * Faculta al Ministerio de Fomento y Obras Públicas a determinar el plazo máximo que se requiera para ejecutar el proyecto correspondiente a la solución seleccionada, debiendo establecer sanciones pecuniarias para el caso en que se incumpliera el plazo convenido.

- * Crea la Comisión de Alto Nivel (CAN), cuyo costo será sufragado por el Estado, integrada por técnicos de los ministerios de Fomento y Obras Públicas, de Agricultura, de Salud Pública y Asistencia Social y de Hacienda y Comercio, para evaluar integralmente los daños causados por la acción directa e indirecta de los humos provenientes de la fundición metalúrgica de la SPCC en los valles de Ilo y Tambo. La CAN instalará subcomisiones locales permanentes una en cada valle las que se encargarán de la valorización indemnizatoria tan equitativa como fuere posible en favor de los damnificados.

- * Asume el criterio de la internalización de todos los costos ambientales generados por la contaminación por SO_2 en los valles de Ilo y Tambo. Distingue entre daños directos causados a las plantaciones; daño indirecto por reducción en el valor de los predios afectados que en circunstancias normales habría sido asignable a dichos predios; el daño indirecto determinado por las limitaciones de desarrollo futuro, que hace que las inversiones se retraigan; y daño económico y social producido en el caso específico de la comunidad de Ilo por la acción del factor negativo que significa el aniquilamiento de la actividad agrícola en el valle de Ilo.

Decreto Supremo 047-F (21-Jun-67)

Este decreto supremo ordena la implementación de una serie de medidas tendientes a lo establecido en el Art. 2 de la Ley 16583, esto es, a la conformación de la CAN y mecanismos de valorización de los daños.

Decreto Supremo 089-68-F0 (14-Ago-68)

Este dispositivo fue dictado con el objeto de reglamentar la Ley 16583. A través de él se conmina a SPCC para que en aplicación del Art. 1 de la referida ley cumpla con presentar una solución técnica para eliminar los efectos nocivos de los humos emanados de la fundición en el plazo de seis meses.

Fijó un plazo de treinta meses para que SPCC proceda a construir una serie de instalaciones adicionales para eliminar los efectos nocivos que pudieran producir los humos de la fundición.

Resolución Suprema 032-EM (21-Abr-69)

Le otorga carácter permanente a las funciones de la Subcomisión del Valle de Ilo disponiendo que sus costos sean asumidos por la SPCC, para cuyo efecto esta empresa deberá transferir el monto correspondiente a los gastos que demande el funcionamiento de dicha Subcomisión.

Resolución Ministerial 090-EM/DGM (3-Jun-69)

Ordena la apertura de una cuenta especial en el Banco de la Nación para que SPCC deposite el presupuesto de la Subcomisión del Valle de Ilo.

Resolución Ministerial 180-EM/CAN (8-Ago-86)

Aprueba el reglamento de organización y funciones de la Comisión de Alto Nivel.

Decreto Supremo 020-89-PCM (22-Mar-89)

Aprueba el Informe Final y establece el plan de soluciones de la contaminación atmosférica entre otras medidas de solución del problema.

Decreto Supremo 014-93-EM (12-Mar-93)

Disuelven las Subcomisiones Permanentes de los Valles de Ilo y Tambo encargadas de evaluar los daños a los cultivos ocasionados por la actividad minero-metalúrgica de SPCC. Disponen que tales funciones serán asumidas por el Ministerio de Energía y Minas y que la Comisión de Alto Nivel pasará a ser un órgano asesor del referido ministerio. La evaluación de los daños la realizarán empresas de auditoría y consultoría privadas.

ANEXO 7

**DISPOSICIONES LEGALES ESPECÍFICAS ORIENTADAS A RESOLVER
LOS IMPACTOS AMBIENTALES DE LA ACTIVIDAD MINERO-METALURGICA
DE SPCC (DÉCADA DEL 80 Y 90)**

Dispositivo legal	Fecha	Resumen
RM N° 0094-87-PCM	14-10-87	Constituyen comisión técnica encargada de evaluar los daños ambientales causados por las operaciones mineras de SPCC. Composición de la Comisión: Municipalidad de Ilo, Ministerio de Salud, IMARPE, SPCC.
DS N° 020-89-PCM	23-03-93	Aprueba el Informe Final elaborado por la Comisión Técnica sobre los impactos ambientales ocasionados por la actividad minero-metalúrgica de SPCC y demás actividades industriales y urbano domésticas.
RM N° 040-89-PCM	12-06-89	Establecen composición de la Comisión Multisectorial permanente creada por el DS 020-89-PCM.
RM N° 077-91-RM/DGM	25-07-91	El Ministerio de Energía y Minas dispone se ejecuten una serie de acciones dirigidas a concretar la aplicación del DS 020-89-PCM.
RM N° 226-91-EM/DGM	04-11-91	Resolvió el recurso de apelación interpuesto por SPCC, sucursal del Perú, su fecha 15-08-91, contra la RD N° 077-91 EM/DGM.
DS 177-91-PCM	04-12-91	Aprueba el acuerdo de bases suscrito entre SPCC y el Estado mediante el cual se concretan compromisos de inversión de 100 millones de dólares en proyectos ambientales.
RM N° 317-91-EM/SC	28-12-91	Designa comisión técnica orientada a evaluar los fundamentos legales y técnicos del recurso de nulidad presentado por SPCC.
RS N° 019-92-EM/VMM	04-05-92	Declara fundado el recurso de nulidad presentado por SPCC el 25-11-91.

Sigue ...

... viene

RM N° 097-92-VMM	06-05-92	Declara fundado en parte el recurso de apelación interpuesto por SPCC en contra de la RD N° 077-EM/DGM.
DS N° 091-92-PCM	21-12-92	Deja sin efecto el Art. 4° del DS 020-89-PCM que creó la Comisión Multisectorial Permanente de Medio Ambiente.
DS N° 014-93-MEM	12-03-93	Suspende disposiciones reglamentarias sobre funcionamiento de subcomisión de los valles de Ilo y Tambo, encargadas de evaluar daños a los cultivos. Traslada la responsabilidad al MEM, que encargará dicha función a empresas de auditoría e inspectoría.
RM N° 168-93-EM/VMM	01-08-93	Amplió el plazo para presentar estudios de impacto ambiental para disponer relaves. Amplió el plazo para construir enrocado marginal.
RD N° 145-94-EM/DGM	20-04-94	Nombra comisión y a empresa de auditoría e inspectoría Consult Control SA para evaluar el estudio de disposición de relaves en tierra en la zona denominada Quebrada Honda.
RD N° 178-94-EM/DGM	27-05-94	Aprueban estudio para disponer relaves en tierra en la zona denominada Quebrada Honda.

Fuente: Dispositivos legales aparecidos en el diario oficial El Peruano.

Elaboración propia.

ANEXO 8
RESOLUCIÓN SUPREMA QUE DISPONE EL CESE
DE LA EMISIÓN DE RELAVES EN LA BAHÍA DE ITE

(Diario oficial *El Peruano* del 22 de diciembre de 1992)

ACCIÓN DE AMPARO

Exp. N° 1639-89

Tacna

Sala de Derecho Constitucional y Social

Sentencia

Lima, catorce de julio de mil novecientos noventidós

VISTOS, con el acompañado; con lo expuesto por el Señor Fiscal; y CONSIDERANDO; que la tutela de los intereses denominados difusos constituye uno de los temas más trascendentes del derecho contemporáneo, cuyo tratamiento a nivel de la jurisprudencia y la legislación comparada ha implicado una revolución de los conceptos clásicos del derecho subjetivo y su tutela jurisdiccional; que como lo señala Mauro Cappelletti, «el derecho, instrumento de ordenamiento de la sociedad, debe asumir tareas y dimensiones hasta ahora desconocidas. Actividad y relaciones se refieren cada vez más a categorías enteras de individuos, y no solamente a cualquier individuo en particular. Los derechos y deberes no se presentan más como en los Códigos tradicionales de inspiración individualístico-liberal, como derechos y deberes esencialmente individuales, sino meta-individuales y colectivos. Este fenómeno, tímida y esporádicamente aparecido en ciertas legislaciones especiales se ha ido generalizando, a tal punto que no hay hoy ni constitución democrática moderna, ni declaración internacional de derechos del

hombre, que no se inserte en el catálogo de las libertades fundamentales, derechos y deberes "sociales" y "colectivos", otrora ignorados o dejados de lado. En particular, el derecho al ambiente natural y al respeto de las bellezas monumentales, el derecho a la salud y la seguridad social, el derecho a no ser aplastado por un caótico desarrollo urbanístico, de una publicidad comercial engañosa, de fraude financiero, bancarios, alimentarios, o por discriminaciones sociales, religiosas o raciales, todos estos derechos que ya encuentran su lugar en toda legislación avanzada tiene un carácter «difuso», pertenecen a la colectividad. Continuar, según la tradición individualística de molde decimonónico, a referir tales derechos exclusivamente a individuos particulares, significaría rendir imposible una protección jurídica de tales derechos, justo en el momento en que ellos emergen como elementos siempre más esenciales para la vida civil» («Formazioni sociali e interessi di gruppo davanti alla giustizia civile», en la Revista de Diritto Processuale, mil novecientos setentacinco, página trescientos sesentisiete); agregando el gran maestro italiano «Nuestra época lleva prepotentemente a la luz nuevos intereses "difusos", nuevos derechos y deberes que, sin ser públicos en el sentido tradicional de la palabra son sin embargo, "colectivos": de ellos nadie es "titular", al mismo tiempo que todos, o todos los miembros de un determinado grupo, clase o categoría, son sus titulares. ¿A quién

pertenece el aire que respiro? El antiguo ideal de la iniciativa procesal monopolíticamente concentrada en las manos del solo sujeto al cual el derecho subjetivo «pertenece», se revela impotente frente a los derechos que pertenecen al mismo tiempo a todos y a nadie. Y sin embargo, es justamente la lucha por estos derechos que expresa una de las máximas exigencias de los sistemas jurídicos contemporáneos» (Obra citada; página trescientos sesentidós); que, por ello, frente a estas nuevas exigencias la jurisprudencia y la legislación comparada han ido creando, día a día, nuevos instrumentos procesales para permitir el acceso a la justicia a estos intereses que involucran a un número indeterminado de personas, legitimando a quienes invocan un interés colectivo o difuso para accionar judicialmente, aún cuando su derecho o interés no esté directamente amenazado o vulnerado, y extendiendo los efectos de la resolución a todos, hayan o no intervenido en el proceso; que, dentro de este contexto mundial, nuestro sistema procesal no puede permanecer indiferente, ni mantenerse conservadoramente en las tradicionales concepciones del proceso civil preordenado a la tutela de intereses meramente individuales; que, ya en nuestro sistema esta suerte de legitimación extraordinaria, o como lo denomina Cappelletti «parte ideológica», concedida a todo sujeto de derecho existe en la acción popular, en la que para accionar no hay necesidad de un interés directo, por cuanto lo tutelable es la legalidad y constitucionalidad del sistema normativo; que, sin embargo, el amparo fue inicialmente concebido como instrumento de tutela de los derechos individuales fundamentales, de allí que la fórmula original del Artículo veintiséis de la Ley veintitrés mil quinientos seis señalara que «tienen derecho a ejercer la Acción de Amparo el afectado, su representante, o el representante de la entidad afectada»; que

posteriormente, con la promulgación del Código del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales, mediante Decreto Legislativo número seiscientos once, de fecha siete de setiembre de mil novecientos noventa, la legitimación para interponer Acción de Amparo por violación o amenaza de violación de derechos constitucionales de naturaleza ambiental, fue extendida a cualquier persona aun cuando su interés no esté afectado directamente; que, si bien la presente Acción de Amparo fue interpuesta con fecha tres de febrero de mil novecientos ochentisiete, vale decir, antes de la promulgación del Código citado, es preciso dejar establecida la doctrina jurisdiccional de que la Acción de Amparo es el instrumento procesal pertinente para la tutela de los intereses difusos y, entre ellos y sobre todo, el ambiente, por cuanto el derecho de todo ciudadano al ambiente natural, el derecho al paisaje, el derecho a la salud, son derechos constitucionalmente consagrados, y como tales, entran dentro de la premisa del Artículo Primero de la Ley veintitrés mil quinientos seis; que, en tal sentido la Acción de Amparo viene a asumir una función de tutela jurisdiccional preventiva, ya que más que a reparar un daño ya realizado, tiende a prevenir el daño futuro, o en todo caso a evitar que el daño se repita o se prolongue indefinidamente; que, por otro lado, debe tenerse en cuenta que a la fecha, el derecho al ambiente saludable ya no constituye una mera y lírica declaración constitucional contenida en el Artículo ciento veintitrés de nuestra norma fundamental, sino que su violación constituye un delito tipificado por el Artículo trescientos cuatro del nuevo Código Penal; que, establecida la procedencia de la Acción de Amparo para la tutela del medio ambiente, es preciso entrar al fondo de la presente Acción de Amparo, cuyo objeto es que la empresa demandada cese el vertimiento de los relaves mineros al mar en

la zona comprendida entre Punta Picata y el Morro de Sama, que estos vertimientos se hagan en otro lugar que no contamine las riquezas naturales, y que se le ordene que tome las medidas de control, vertiendo los relaves en otra zona en un plazo no menor de seis meses; que la demanda al contestar la demanda señaló básicamente que el vertimiento de los relaves de su actividad minera era legal, por cuanto contaban con las autorizaciones para ello, y además, que los relaves mineros no causan perjuicio alguno al medio ambiente; que de todo lo actuado en el proceso se llega a la conclusión de que efectivamente los relaves que se vierten al mar causan un grave daño ecológico por lo que es preciso que el órgano jurisdiccional tome una acción decisiva en el caso sometido a su juicio; que el hecho que se haya por Decreto Supremo de marzo de mil novecientos ochentinueve aprobado el Informe Final de la Comisión Multisectorial permanente encargada de proponer alternativas de solución a la contaminación ambiental del sur del país debido a la actividad minera y metalúrgica de la demandada, sólo confirma que dicha actividad es nociva para el medio ambiente, y aun cuando en dicho Decreto Supremo se crea una Comisión Multisectorial permanente encargada de realizar el seguimiento a las conclusiones y recomendaciones del informe final y luego, la Resolución Ministerial número doscientos veintiséis -noventiuno-EM/VMM del cuatro de noviembre de mil novecientos noventiuno, así como la Resolución Ministerial número cero noventa y siete -noventa y siete-EM/VMM del seis de mayo de mil novecientos noventa y siete publicada en el Diario Oficial *El Peruano* el nueve de mayo de mil novecientos noventa y siete, por las cuales se adoptan ciertas medidas en relación a los vertimientos de los relaves al mar, ello no exime a esta Sala Constitucional de emitir una resolución sobre el fondo, ya que el daño

que causan los relaves mineros a nuestras costas requieren de una urgente solución que no puede estar supeditada a los lentos y largos trámites administrativos, cuyas soluciones tienden a llegar demasiado tarde, frente al cotidiano y cada vez más agravado daño ambiental; declararon: **HABER NULIDAD** en la sentencia de vista de fojas mil ciento diecisiete, su fecha quince de mayo de mil novecientos ochentinueve en cuanto, revocando la apelada de fojas mil ciento nueve, fechada el veintisiete de diciembre de mil novecientos ochentiocho, declara infundada la Acción de Amparo interpuesta a fojas doscientos ochenta y tres; reformando la resolución de vista y revocando la de Primera Instancia, declararon: **FUNDADA** la referida Acción de Amparo y, en consecuencia, **ORDENARON**: que la Empresa demandada adopte en el plazo de doce meses las acciones pertinentes para evitar el vertimiento de sus relaves mineros al mar, por consiguiente declararon **NO HABER NULIDAD** en lo demás que dicha resolución contiene y es materia del recurso; en los seguidos por don Tito Guillermo Chocano Olivera en su calidad de Alcalde Provincial de Tacna contra la Empresa Southern Peru Copper Corporation sobre Acción de Amparo; y constituyendo la presente una resolución final; **MANDARON** se publique en el Diario Oficial *El Peruano* dentro del término previsto por el Artículo cuarentidos de la Ley veintitrés mil quinientos seis; y los devolvieron.

S.S. Silva V., Buendía G., Ortiz B., Reyes R.

Se publicó conforme a Ley.

BERNARDO DEL ÁGUILA PAZ

Secretario General de la Corte Suprema.

EL VOTO DEL SEÑOR VOCAL BALLÓN LANDA CORDOVA es como sigue:

VISTOS; de conformidad con el dictamen del señor Fiscal; por los fundamentos pertinentes de la recurrida; Y CONSIDERANDO además que el derecho constitucional de habitar en un medio ambiente saludable, ecológicamente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida y la preservación del paisaje y la naturaleza, y el deber de conservar el medio ambiente, contenidos en el Artículo ciento veintitrés de la Constitución, constituye dentro de la teoría jurídica constitucional una norma pragmática de eficacia restringida a diferencia de otras normas que son operativas o autoaplicables porque requiere de normas legales y reglamento para su aplicación; que, el desarrollo de la civilización industrial ha causado un impacto muy serio en el medio ambiente; y hasta actividades ordinarias y cotidianas de los ciudadanos afectan el entorno humano; que, por estas razones, es imprescindible que técnicamente se fijen estándares o niveles tolerables que armonicen la imperiosa necesidad de crecimiento y desarrollo socioeconómico de la Nación Peruana, con el respeto a la naturaleza y la preservación del habitat humano; por ello requiere además de muy importantes recursos económicos en nuevas tecnologías y sistemas alternativos y de prudentes plazos para su implementación; que en el caso subyacente se aprecia que la empresa Southern Peru Copper Corporation efectivamente realiza la descarga de sus relaves provenientes de la operación de sus concentradores de Toquepala y Cuajone en la Quebrada Cimarrona y de ahí al mar, en la zona costera cercana a la Bahía de Ite, departamento de Tacna; que este vertimiento se realiza en ejecución del contrato celebrado con el Supremo Gobierno, por escritura pública del diecinueve de diciembre de mil novecientos sesentinueve; que, los sistemas de conducción de los relaves fueron aprobados por la Dirección General de Minería mediante Resolución Ministerial del dieciocho de octubre de mil novecientos setentisiete; que, los estudios técnicos sobre los efectos ecológicos de esos relaves en el medio ambiente, realizados por Organismos Estatales y

los encargados por la propia Southern Peru Copper Corporation, difieren en sus conclusiones pero resulta evidente que tienen impacto ambiental; que, por Decreto Supremo número veintiocho mil novecientos ochentinueve se aprobó el informe final de la Comisión Técnica Multisectorial encargada de estudiar la contaminación ambiental de la ciudad de Ilo, en los Valles de Ilo, Tambo y Locumba y la Bahía de Ite, que en el mismo se recomienda al Poder Ejecutivo la realización de diversas acciones y la dación de disposiciones encaminadas a solucionar los problemas; que, en este sentido el Estado ya está interviniendo en la solución de los problemas ambientales objeto de la presente Acción de Amparo; que, finalmente por Decreto Supremo número ciento setentisiete mil noventauno-PCM del veintiuno de noviembre de mil novecientos noventauno se aprobó el Acuerdo de Bases suscrito por el Supremo Gobierno, el Banco Central de Reserva del Perú y Southern Peru Copper Corporation, sucursal del Perú; que, con la suscripción de dicho Acuerdo de Bases la Empresa demandada se ha comprometido a efectuar inversiones por un monto mínimo de trescientos millones de dólares americanos, destinado principalmente a ejecutar proyectos de índole ambiental, en la modalidad y en los plazos que establezca el Gobierno a través del Ministerio de Energía y Minas; que, asimismo, por Resolución Ministerial número cero noventa siete noventauno-EM-VMM de seis de mayo de mil novecientos noventauno, se le da un plazo de doce meses a la Southern Peru Copper Corporation, Sucursal del Perú, para que presente los estudios complementarios para la disposición de los relaves en «Quebrada Seca» y «Depresión Cerro Morrito» con incidencia sobre el impacto ambiental que ocasionaría cada alternativa; que, en consecuencia, este Acuerdo precisamente implica el cumplimiento de la norma constitucional de naturaleza programática y no al contrario; por estas razones MI VOTO es porque se declare NO HABER NULIDAD en la sentencia materia del grado.

SS. Ballón, Landa C.

Se publicó conforme a Ley.

BERNARDO DEL ÁGUILA PAZ.

ANEXO 9

ACUERDO DE BASES ENTRE EL ESTADO PERUANO Y LA SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION PARA LA SOLUCIÓN DE CONFLICTOS DERIVADOS EN LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO PARA LA EXPLOTACIÓN DE CUAJONE

Conste por el presente documento el acuerdo de bases para la solución de todos los puntos existentes a propósito del contrato para la puesta en marcha y posterior explotación del yacimiento cuprífero de Cuajone que celebran el Estado Peruano y el Banco Central de Reserva del Perú (en adelante, el Banco) y Southern Peru Copper Corporation (en adelante SPCC) debidamente representada por el mandatario nacional de la sucursal peruana, don Charles G. Preble, en los términos que constan de las cláusulas siguientes:

PRIMERA.- Con fecha 19 de noviembre de 1969 el Estado Peruano y SPCC celebraron contrato para la puesta en marcha y posterior explotación del yacimiento cuprífero Cuajone (en adelante el Contrato Cuajone).

El Banco intervino en el Contrato Cuajone en representación del Estado Peruano para garantizar a SPCC la disponibilidad de divisas con relación a los conceptos expuestos en dicho Contrato.

SEGUNDA.- En la etapa de recuperación de la inversión original efectuada por SPCC para los efectos del Contrato Cuajone, surgieron algunos conflictos entre las partes que originaron los siguientes procedimientos judiciales:

a) Juicio ordinario iniciado por SPCC contra el Estado Peruano, en relación con la recuperación de la inversión original efectuada en el yacimiento cuprífero de Cuajone y sobre nulidad de una Resolución Ministerial (Exp. N° 115/89 ante el 12° Juzgado de Primera Instancia en lo Civil, Sec. Dr. Orlando Vidaurre).

b) Juicio ordinario iniciado por el Banco contra SPCC, sobre devolución de remesas y costo de oportunidad, con reconvencción de SPCC.

c) Juicio ordinario iniciado por SPCC contra el Banco con relación a una supuesta de-

fectuosa redención de Certificados de Moneda Extranjera provenientes de exportaciones del yacimiento cuprífero de Cuajone.

d) Juicio ordinario iniciado por SPCC contra el Banco sobre entrega y redención de Bonos del Decreto Supremo N°260-86-EF, por US\$ 2 324 764,92.

e) Juicio ordinario iniciado por SPCC contra el Banco, sobre entrega de certificados en moneda extranjera, por US\$ 7 957 675,85.

Los juicios referidos en los literales b), c), d) y e) se encuentran acumulados al proceso referido en el literal a) precedente.

TERCERA.- Atendiendo a que existía entre las partes en conflicto una manifiesta voluntad de resolver las discrepancias y juicios existentes por la vía de la negociación dentro de un espíritu de buena fe, por Decreto Supremo N° 129-91-PCM del 12 de agosto pasado, se creó una Comisión de Alto Nivel (en adelante la Comisión) encargada de llevar adelante, en nombre del Estado Peruano, tal negociación con SPCC.

Por decretos supremos N° 161-91-PCM del 19 de octubre de 1991 y 175-91-PCM del 21 de noviembre de 1991, se ampliaron los plazos para que tal Comisión llevara las negociaciones antes indicadas, hasta el 10 de diciembre de 1991, habiendo cumplido el encargo dentro de dicho plazo.

CUARTA.- Por medio del presente documento el Estado Peruano, el Banco y SPCC acuerdan irrevocablemente los siguientes términos de base para dar solución definitiva a todos conflictos y poner fin a todos los juicios, sin excepción, actualmente existentes entre el Estado Peruano, el Banco y SPCC respecto del Contrato Cuajone, en su etapa de recuperación de la inversión:

1.- SPCC se compromete a:

a. A través de su Casa Matriz, depositar en el Banco, en un plazo que no excederá de 30 días después de formalizado el acuerdo de transacción judicial respectivo, la cantidad de cincuenta y cinco millones de dólares de los Estados Unidos de América (US\$ 55 000 000,00).

Dicho depósito generará como interés la tasa promedio que obtiene el Banco por sus depósitos a plazo en el exterior. El capital y los intereses del mismo podrán ser retirados por SPCC a discreción y a sola firma, exclusivamente para ser aplicados en los proyectos de inversión a que se hace mención en el numeral 2 de esta cláusula.

b. Pagar mensualmente al Banco, durante un lapso de doce meses consecutivos, un millón de dólares de los Estados Unidos de América (US\$ 1 000 000,00). El primer pago se efectuará el primer día hábil de la segunda quincena del mes siguiente al de la formalización del acuerdo de transacción judicial respectivo. Los siguientes pagos se efectuarán el primer día hábil de la segunda quincena de los meses subsiguientes.

2. SPCC se compromete a efectuar un programa de inversiones en un plazo no mayor de cinco (5) años, contados desde la fecha en que se materialice la transacción judicial respectiva, por un monto mínimo de trescientos millones de dólares de los Estados Unidos de América (US\$ 300 000 000,00) de acuerdo con el siguiente detalle:

2.1. Doscientos millones de dólares de los Estados Unidos de Norteamérica (US\$ 200 000 000,00), distribuidos en los siguientes Proyectos:

a. Instalación de una planta de ácido sulfúrico en la fundición de Ilo, por aproximadamente 150 000 toneladas métricas por año.

b. Desarrollo de un proyecto sobre disposición de relaves mineros procedentes de las minas de Cuajone y Toquepala.

c. Instalación de una planta de tratamiento de las aguas servidas de la población de Southern en Ilo.

d. Desarrollo de dos proyectos sobre lixiviación de los óxidos y sulfuros de baja ley contenidos en las canchas de Cuajone y de Toquepala, respectivamente, que ha presentado la empresa al Gobierno, con lo cual SPCC estima que mantendrá una producción anual de por lo menos 230 000 toneladas métricas de cobre hasta el año 2000.

2.2. Cien millones de dólares de los Estados Unidos de América (US\$ 100 000 000,00) en otras inversiones, las cuales SPCC a su juicio, destinará prioritariamente en la medida de lo posible, a la aplicación de nuevas tecnologías y/o adquisiciones de reemplazo en sus unidades operativas.

3. SPCC se compromete a informar anualmente al Ministerio de Energía y Minas sobre la ejecución del programa de inversiones referido en el rubro 2.

5. En el caso extraordinario de que surgiera alguna causa justificada que demorase la ejecución de algunos de los Proyectos especificados en la cláusula cuarta, previa consulta entre las partes, el Ministerio de Energía y Minas autorizará mediante Decreto Supremo, la extensión del término de la obra por un período razonable.

Asimismo, queda convenido que en casos fortuitos o de fuerza mayor, como huelgas, guerra o cualesquier otros que impidan la iniciación o prosecución de las obras, a pesar del deseo de SPCC, los plazos no se contarán por el tiempo que dure la situación indicada.

6. SPCC, luego de haber completado con éxito las inversiones mencionadas en el punto 2 anterior, considerará la ejecución de proyectos de capital adicionales, siempre que los estudios previos demuestren su rentabilidad y competitividad.

QUINTA.- Queda convenido por las partes que si SPCC incumple, total o parcialmente, con los compromisos que asume conforme a los literales a) y b) del numeral 1 de la cláusula Cuarta anterior, pagará como compensación al Estado Peruano una suma equivalente a la que genere anualmente la tasa labor activa a seis (6)

meses, más uno por ciento (1%), computada sobre el saldo del depósito o de los pagos, en su caso, no efectuados al Banco. Esta compensación correrá desde el día en que se inicia el retraso hasta el día en que finalmente SPCC cumpla con entregar al Banco la suma respectiva.

SEXTA.- SPCC, el Estado Peruano y el Banco renuncian expresamente, en virtud de la transacción judicial que se celebrará, a cualquier acción de uno contra otro, y viceversa, respecto al Contrato Cuajone en su etapa de recuperación de la inversión original, incluidas todas las materias comprendidas en los juicios a que hace mención la cláusula segunda.

Queda establecido que con lo acordado en la transacción judicial que se celebre en función a este Acuerdo, habrá operado el ajuste final previsto en la cláusula segunda del Convenio celebrado por el Banco con SPCC el 28 de febrero de 1974.

SÉTIMA.- SPCC, el Estado Peruano y el Banco materializarán los presentes acuerdos en la respectiva transacción judicial para lo cual se obtendrá previamente el correspondiente dispositivo legal, así como todas las autorizaciones y documentos necesarios.

La respectiva transacción se presentará ante el 12 Juzgado Civil de Lima, secretario Orlando Vidaurre, Expediente N° 115-89, con el propósito de que el Juzgado la apruebe y, por su mérito, ponga fin a todos los juicios acumulados en tal Expediente, bajo los términos acá acordados, e interponga su autoridad para su debido cumplimiento, por mandato de las partes.

Se deja constancia de que los procedimientos judiciales acumulados en el Expediente N° 115-89 son todos los que en materia de recuperación de inversión y de asuntos cambiarios se encuentran en proceso entre las partes.

OCTAVA.- SPCC y el Estado Peruano declaran irrevocablemente el 21 de octubre de 1987 como fecha de finalización del período de recuperación de la inversión original del Contrato Cuajone, por lo que a partir del 22 de octubre de 1987 se ha iniciado el período adicional de estabilidad tributaria para el proyecto Cuajone, de acuerdo con el referido Contrato.

NOVENA.- Las partes intervinientes declaran que se obtendrán todas las autorizaciones y aprobaciones del Gobierno, entre ellas la resolución conjunta que deben expedir los ministros de Economía y Finanzas y de Energía y Minas, conforme con lo establecido en el artículo 33° del Decreto supremo N° 0044-68-PC), así como todos los documentos, certificaciones y reconocimientos adicionales que resultasen razonablemente necesarios o adecuados para perfeccionar el presente instrumento ley.

DÉCIMA.- El Estado Peruano conviene con SPCC en aplicarle un tratamiento similar al que se dispensa a otras compañías mineras, sin discriminación actual o futura de índole alguna.

En este sentido, las nuevas inversiones que desarrolla SPCC, a que se refiere el presente Acuerdo, podrán acogerse a todos los beneficios e incentivos contemplados en la Ley General de Minería en el Decreto Legislativo N°662 y normas subsiguientes.

DÉCIMA PRIMERA.- Las partes que intervinieren declaran que con el presente Acuerdo y dentro de un espíritu de buena fe, se sientan las bases para que, dentro de una perspectiva de sólidas relaciones, se dé plena vigencia a la política del gobierno, sobre promoción de la inversión privada como vehículo para el desarrollo sostenido del país y la mejora de las condiciones de vida de su población.

Extendido en tres ejemplares, uno para el Estado Peruano, uno para el Banco y otro para SPCC, en la ciudad de Lima, República del Perú, a los dos (02) días del mes de diciembre de mil novecientos noventa y uno.

CHARLES G. PREBLE,
Presidente de Southern Perú.

JAIME YOSHIYAMA TANAKA,
Ministro de Energía y Minas.

CARLOS BOLOÑA BEHR,
Ministro de Economía y Finanzas.

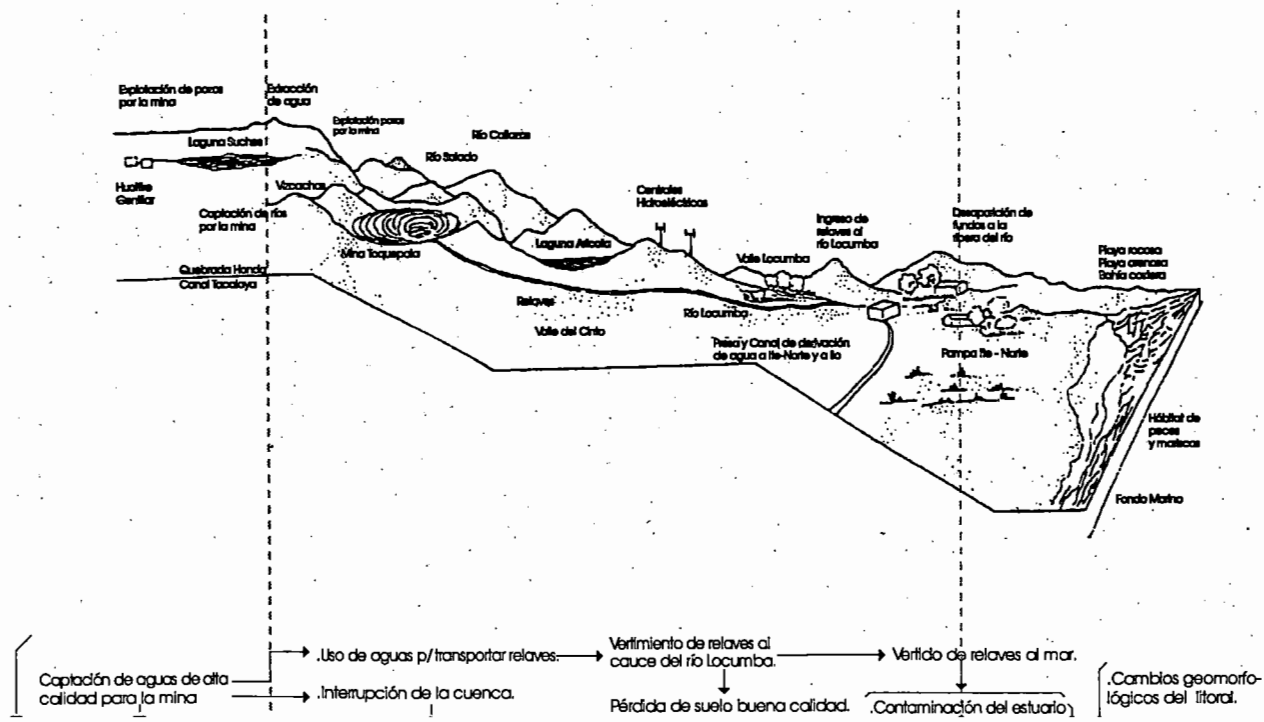
JORGE CHÁVEZ ÁLVAREZ,
Presidente del Banco Central de Reserva del Perú.

ANEXO 10
SECUENCIA METODOLÓGICA PARA EL ANÁLISIS
CUALITATIVO DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

- Figura A** Intervenciones en la cuenca del río Locumba y sus efectos en el ambiente.
- Figura B** Intervenciones en la cuenca del río Moquegua.
- Figura C** Impactos totales en el ambiente por el uso de agua y la emisión de desechos de la actividad minera de SPCC.
- Figura D** Diagrama de sistemas: Impactos en el ambiente por la captación de aguas, caso SPCC.

FIGURA A

INTERVENCIONES EN LA CUENCA
DEL RÍO LOCUMBA Y SUS EFECTOS EN EL AMBIENTE



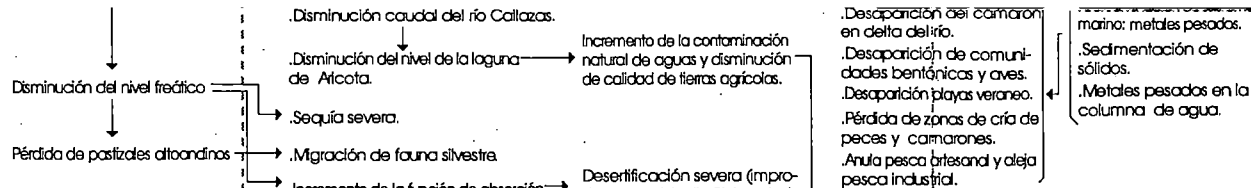


FIGURA B
INTERVENCIONES EN LA CUENCA DEL RÍO
MOQUEGUA Y SUS EFECTOS EN EL AMBIENTE

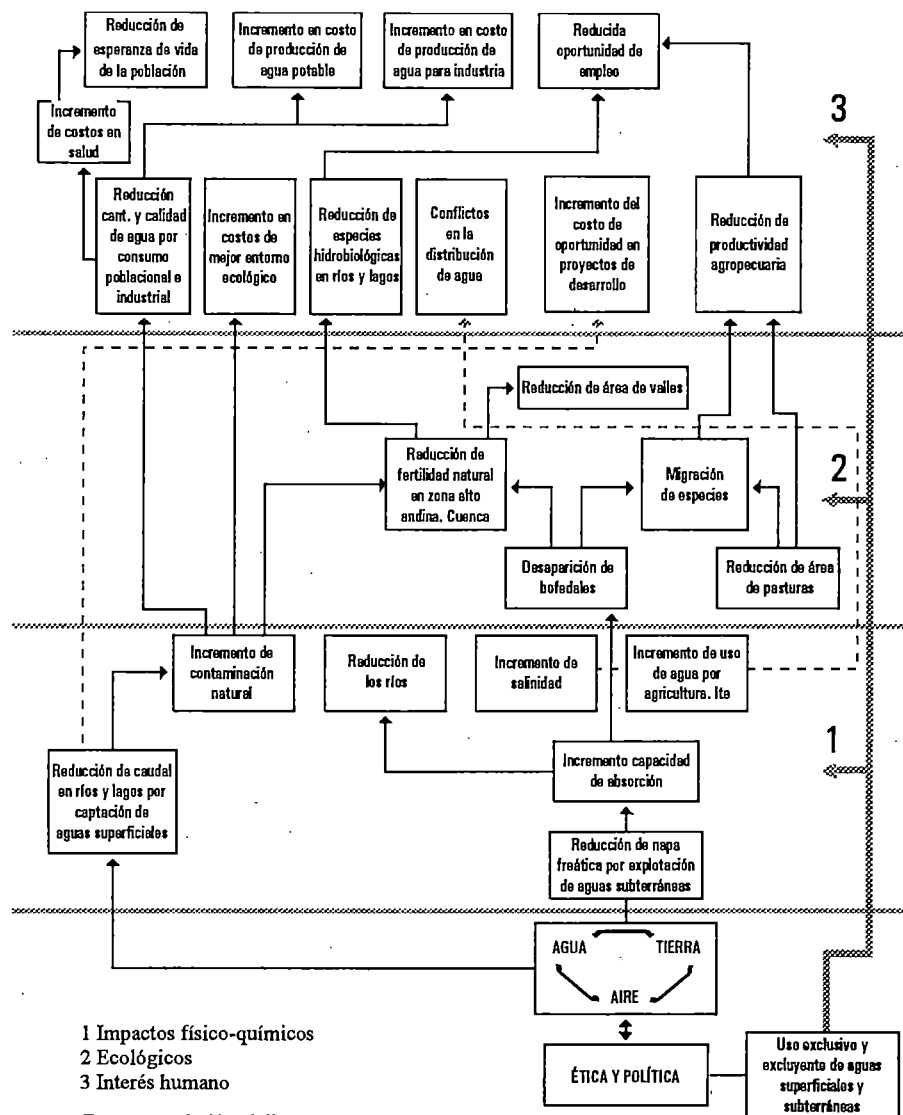


Figura C
IMPACTOS TOTALES EN EL AMBIENTE POR EL USO DE AGUAS Y LA
EMISIÓN DE DESECHOS DE LA ACTIVIDAD MINERA DE SPCC

Impactos totales en el ambiente



Figura D
DIAGRAMA DE SISTEMA IMPACTOS EN EL AMBIENTE
POR CAPTACION DE AGUAS CASO SPCC



ANEXO 11

VALORIZACIÓN DE EFECTOS NEGATIVOS GENERADOS POR EXTRACCIÓN DE AGUAS Y EMISIÓN DE CONTAMINANTES AL AMBIENTE

A. CUENCA DE MOQUEGUA

Cuadro A-1	Disponibilidad de agua en m ³ .
Cuadro A-2	Distribución de agua por tipos de consumo en m ³ año (1972-1992).
Cuadro A-3	Estimación de la demanda de agua para consumo poblacional e industrial (1972-1993).
Cuadro A-4	Estimación de la demanda de agua para consumo poblacional e industrial en la provincia de Ilo (1972-1993).
Cuadro A-5	Costo social por déficit de agua en la provincia de Ilo (período 1982-1993).
Cuadro A-6	Estimación de la demanda de agua del sector agropecuario.
Cuadro A-7	Balance entre disponibilidad y demanda de agua en m ³ (1972-1986).
Cuadro A-8	Módulo de producción por hectárea.
Cuadro A-9	Distribución del área cultivable según el peso ponderado de cultivos agrupados por sistema de riego (1976-1986).
Cuadro A-10	Área de cultivo afectada por déficit de aguas.
Cuadro A-11	Módulo de producción por hectárea.
Cuadro A-12	Producción afectada en TM (1976-1986).
Cuadro A-13	Pérdidas en la producción de maíz y trigo en US\$ (1976-1986).
Cuadro A-14	Módulo de producción ganadera y lechera (1972).
Cuadro A-15	pérdidas en la producción de carne vacuna en US\$ (1976-1986).
Cuadro A-16	Pérdidas en la producción de leche en US\$ (1976-1986).
Cuadro A-17	Cuenca de Moquegua: Resumen de pérdidas en el sector agropecuario en US\$ (1976-1986).

B. CUENCA DE LOCUMBA-PARTE ALTA

Cuadro B-1	Disponibilidad de agua en millones de metros cúbicos (1968-1987).
Cuadro B-2	Distribución del agua por tipo de consumo (1968-1987).
Cuadro B-3	Balance de agua en millones de metros cúbicos (1968-1987).
Cuadro B-4	Módulo de producción agrícola 1972.
Cuadro B-5	Estimación de la demanda de agua en el sector agrícola por grupos de cultivos según método de riego 1968-1987.

Cuadro B-6	Distribución del déficit de agua por tipo de cultivo (1968-1987).
Cuadro B-7	Área de cultivo afectada por déficit de agua (1968-1987).
Cuadro B-8	Pérdidas en producción de maíz papa en US\$ (1968-1987).
Cuadro B-9	Módulo de producción pecuaria (en base a campaña 1972).
Cuadro B-10	Cuenca de Locumba, parte alta: Pérdidas del sector agropecuario en US\$ (1968-1987).
Cuadro B-11	Cuenca de Locumba, parte alta: Resumen de pérdidas en el sector agropecuario en US\$ (1968-1987).

C. CUENCA DE LOCUMBA, PARTE MEDIA-BAJA

Cuadro C-1	Pérdidas de producción del maíz por déficit de agua en US\$ (1968-1975).
Cuadro C-2	Pérdidas en la producción de carne vacuna en US\$ (1968-1975).
Cuadro C-3	Pérdidas en la producción de leche en US\$ (1968-1975).
Cuadro C-4	Resumen de pérdidas en la producción agropecuaria por déficit de agua en US\$ (1968-1975).
Cuadro C-5	Pérdida de frontera agrícola por riego con aguas contaminadas (1968-1987).
Cuadro C-6	Pérdidas en el potencial de producción de maíz en US\$ (1968-1987).
Cuadro C-7	Pérdidas en el potencial de producción de carne vacuna en US\$ (1968-1987).
Cuadro C-8	Pérdidas en el potencial de producción lechera en US\$ (1968-1987).
Cuadro C-9	Resumen de pérdidas en el potencial agropecuario en Millones US\$ (1968-1987).

A. CUENCA DE MOQUEGUA:

Cuadro A-1
DISPONIBILIDAD DE AGUA EN METROS CÚBICOS

Años	Aguas superficiales		Total aguas superfic.	Aguas subterráneas		Tot. disp. cuenca Moquegua
	Torata	Tumilaca		Pampa Tititones	Acuífero Moq-Ilo	
1953-54	1,640	2,190	3,830	—	0,107	3,937
1954-55	2,210	2,780	4,990	—	0,107	5,097
1955-56	1,770	1,260	3,030	—	0,137	3,167
1956-57	1,190	1,100	2,290	—	0,137	2,427
1957-58	0,880	1,200	2,080	—	0,137	2,217
1958-59	0,920	1,370	2,290	—	0,137	2,427
1959-60	0,620	0,930	1,550	—	0,137	1,687
1960-70	—	—	—	—	—	—
1970	0,651	0,845	1,496	—	0,137	1,603
1971	0,989	1,488	2,477	—	0,137	2,614
1972	1,207	1,691	2,898	—	0,137	3,035
1973	1,032	1,329	2,361	—	0,137	2,498
1974	0,973	0,988	1,961	—	0,137	2,098
1975	1,029	1,314	2,343	0,575	0,137	3,055
1976	0,945	1,190	2,135	0,575	0,137	2,847
1977	0,637	0,753	1,390	0,575	0,137	2,102
1978	0,534	0,661	1,195	0,575	0,137	1,907
1979	0,585	0,664	1,249	0,575	0,137	1,961
1980	0,674	0,909	1,583	0,575	0,137	2,295
1981	0,582	0,688	1,270	0,575	0,100	1,945
1982	0,436	0,549	0,985	0,575	0,100	1,660
1983	0,390	0,500	0,890	0,575	0,100	1,565
1984	2,095	0,850	1,490	0,575	0,100	2,165
1985	0,650	0,770	1,420	0,575	0,100	2,095
1986	0,690	0,980	1,670	0,575	0,100	2,345

Fuente: INADE Tacna, Proyecto Agroenergético Pasto Grande, 1986; ONERN, 1976.

Testimonios de agricultores del valle de Ilo; C&A HARZA, Consultores Asociados S. A.

Elaboración propia.

Cuadro A-2
DISTRIBUCIÓN DEL AGUA POR TIPOS DE CONSUMO
EN M³/AÑO (1972-1992)

Años	Consumo			Total
	Urbano-comercial e industrial	Minero metalúrgico	Agropecuario	
1972	7 938 902	2 522 880	77 874 000	88 335 782
1973	8 226 187	2 522 880	77 874 000	88 623 067
1974	8 524 575	2 522 880	77 874 000	88 921 455
1975	8 833 693	2 522 880	77 874 000	89 230 573
1976	9 154 090	19 079 280	77 874 000	106 107 370
1977	9 486 094	19 079 280	77 874 000	106 439 374
1978	9 830 253	19 079 280	77 874 000	106 783 533
1979	10 786 675	19 079 280	77 874 000	107 739 955
1980	10 556 128	19 079 280	77 874 000	107 509 408
1981	10 939 050	19 079 280	77 874 000	107 892 330
1982	6 734 578	19 079 280	77 874 000	103 687 858
1983	6 872 001	19 079 280	77 874 000	103 825 281
1984	7 012 270	19 079 280	77 874 000	103 965 550
1985	7 155 277	19 079 280	77 874 000	104 108 557
1986	7 301 350	18 524 246	77 874 000	103 699 596
1987	7 450 380	18 524 246	77 874 000	103 848 626
1988	7 602 366	18 524 246	77 874 000	104 000 612
1989	7 757 527	18 524 246	77 874 000	104 155 773
1990	7 915 864	18 524 246	77 874 000	104 314 110
1991	8 077 377	18 524 246	77 874 000	104 475 623
1992	8 242 284	18 524 246	77 874 000	104 640 530

Fuente: ONERN, 1976.

Elaboración propia.

Cuadro A-3
ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE AGUA
PARA CONSUMO POBLACIONAL E INDUSTRIAL
(1972-1993)

Año	Población total hab.	Demanda total		Caudal promedio M ³ /seg	Requerim. de captac. l/s
		Unitaria l/d/h	Total M ³ /año		
1972	72 495	300	7 938 202	0,256	261
1973	75 125	300	8 226 187	0,261	275
1974	77 850	300	8 524 575	0,270	285
1975	80 673	300	8 833 693	0,280	296
1976	83 599	300	9 154 090	0,290	307
1977	86 631	300	9 486 094	0,301	319
1978	89 774	300	9 830 253	0,312	329
1979	93 029	300	10 786 675	0,323	34
1980	96 403	300	10 556 128	0,334	352
1981	99 900	300	10 939 050	0,347	361
1982 (*)	61 503	300	6 734 578	0,214	220
1983 (*)	62 758	300	6 872 001	0,218	225
1984 (*)	64 039	300	7 012 270	0,222	230
1985 (*)	65 345	300	7 155 277	0,227	234
1986 (*)	66 679	300	7 301 350	0,232	238
1987 (*)	68 040	300	7 450 380	0,236	244
1988 (*)	69 428	300	7 602 366	0,241	249
1989 (*)	70 845	300	7 757 527	0,246	254
1990 (*)	72 291	300	7 915 864	0,251	259
1991 (*)	73 766	300	8 077 377	0,256	264
1992 (*)	75 272	300	7 242 284	0,261	270
1993 (*)	76 808	300	8 410 476	0,267	275

(*) Desde 1982 hasta la actualidad se abastece a Ilo con aguas de la cuenca de Locumba. Por lo tanto, las cifras corresponden estrictamente al resto de las provincias excluyendo a Ilo.

Fuente: CORDE Moquegua, 1986. INADE Tacna, 1989.

Elaboración propia.

Cuadro A-4
ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE AGUA
PARA CONSUMO POBLACIONAL E INDUSTRIAL
EN LA PROVINCIA DE ILO (1972-1993)

Año	Población total Hab.	Demanda anual		Caudal promedio m³/Seg.	Requerim. de captac. l/s.
		l/d/h	Total MMC		
1972	29 091	300	3 185 464	0,101	105
1973	30 147	300	3 301 096	0,105	110
1974	31 240	300	3 420 780	0,108	114
1975	32 373	300	3 544 843	0,112	119
1976	33 547	300	3 673 396	0,116	123
1977	34 764	300	3 806 658	0,121	129
1978	36 025	300	3 944 737	0,125	132
1979	37 331	300	4 087 744	0,130	137
1980	38 685	300	4 236 007	0,134	141
1981	40 088	300	4 389 636	0,139	145
1982	41 222	300	4 513 809	0,143	148
1983	42 064	300	4 606 008	0,146	151
1984	42 922	300	4 699 959	0,149	154
1985	43 798	300	4 795 881	0,152	157
1986	44 692	300	4 893 774	0,155	160
1987	45 604	300	4 993 638	0,158	164
1988	46 535	300	5 095 582	0,162	167
1989	47 484	300	5 199 498	0,165	170
1990	48 454	300	5 305 713	0,168	174
1991	49 442	300	5 413 899	0,172	177
1992	50 451	300	5 524 384	0,175	181
1993	51 481	300	5 637 169	0,179	184

(*) A partir de este año se abastece a Ilo con aguas provenientes de la cuenca de Locumba

Fuente: CORDE Moquegua, 1986. INADE Tacna, 1989.

Elaboración propia.

Cuadro A-5
COSTO SOCIAL POR DÉFICIT DE AGUA
EN LA PROVINCIA DE ILO
(Período 1982-1993)

Año	Demanda MMC	Servic. (*) MMC	Déficit MMC	Costo Unit. US \$	Costo US \$
1982	4 513,809	1 887	2 626,809	2,70	7 092,384
1983	4 606,008	1 887	2 719,008	2,70	7 341,322
1984	4 699,959	1 887	2 812,959	2,70	7 594,990
1985	4 795,881	1 887	2 908,881	2,70	7 853,979
1986	4 893,774	1 887	3 006,774	2,70	8 118,290
1987	4 993,638	1 887	3 106,638	2,70	8 387,923
1988	5 095,582	1 887	3 208,582	2,70	8 663,171
1989	5 199,498	1 887	3 312,498	2,70	8 943,745
1990	5 305,713	1 887	3 418,713	2,70	9 230,525
Subtotal					73 226,330
1991	5 413,900	1 887	3 526,900	2,70	9 522,630
1992	5 524,384	2 005	3 519,384	2,51	8 833,654
1993	5 637,169	3 960	1 677,169	1,33	2 230,635
Subtotal					20 586,919
Total					93 813,250

Fuente : INADE-Tacna, 1986. SEDAILO (archivos).

Elaboración propia.

(*) Las cifras correspondientes a estos años son estimadas.

Cuadro A-6
ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE AGUA
DEL SECTOR AGROPECUARIO

Métodos de riego	Tipos de cultivo	Vol/Ha/año	Total Cultivado/año	Volumen total/año
Por inundación	Alfalfa Trigo Cebada	19 320 m ³	3030 Ha	58540 MMC
Por surco	Maíz Menestras Hortalizas Frutales	5 100 m ³	1620 Ha	7497 MMC
Por pozas	Palto Olivo Plátano	21 600 m ³	548 Ha	11837 MMC
Total		46 020 m³	5198 Ha	77874 MMC

Fuente: ONERN, 1976.

Elaboración propia.

Cuadro A-7
BALANCE ENTRE DISPONIBILIDAD
Y DEMANDA DE AGUA EN METROS CÚBICOS
(1972-1986)

Año	Disponibilidad de agua	Demanda total de agua	Superávit (déficit)
1972	95 711 760	88 335 082	7 376 678
1973	78 776 928	88 623 067	(9 846 139)
1974	66 162 528	88 921 455	(22 758 927)
1975	96 342 480	89 230 573	(7 111 907)
1976	89 788 000	106 107 000	(16 324 000)
1977	66 289 000	106 439 000	(40 150 000)
1978	60 139 000	106 784 000	(46 645 000)
1979	61 842 000	107 140 000	(45 298 000)
1980	72 375 000	107 505 000	(35 134 000)
1981	61 338 000	107 892 000	(46 554 000)
1982	52 350 000	103 688 000	(51 338 000)
1983	49 354 000	103 825 000	(54 471 000)
1984	68 275 000	103 966 000	(35 691 000)
1985	66 068 000	104 109 000	(38 041 000)
1986	73 952 000	103 700 000	(29 748 000)

Fuente: ONERN, 1976.

Elaboración propia en base a los cuadros 1 y 2.

Cuadro A-8
MÓDULO DE PRODUCCIÓN

Cultivos	Área (Ha)	%
Alfalfa	1 788	59
Trigo	181	6
Cebada	1 061	35
Total	3 030	100
Maíz	956	59
Menestras	97	6
Hortalizas	421	26
Frutales	146	9
Total	1 620	100
Olivo	398	73
Palto	150	27
Total	548	100

Fuente: Censo agropecuario de 1972.

Elaboración propia.

Cuadro A-9
DISTRIBUCIÓN DEL ÁREA CULTIVABLE
SEGÚN EL PESO PONDERADO DE CULTIVOS
AGRUPADOS POR SISTEMA DE RIEGO
(1976-1986)

Método de riego	Cédulas de cultivo	Ponderación %
Inundación	(1)	75,17
Surco	(2)	9,63
Pozas	(3)	15,10

Fuente: Censo agropecuario de 1972.

Cuadro A.10

AREA DE CULTIVO AFECTADA POR DÉFICIT DE AGUAS

Año	Disp. agua sector agropecuario	Demanda de agua sector agropecuario	Déficit de agua sector agropecuario	Déficit	Cédula de cultivo	Método de riego	Área afectada	Cédula de cultivo	Mód. de produc.
				(1) MMC	(2) MMC	(3) MMC	(1) Ha	(2) Ha	(3) Ha
1976	67,22	77,874	10,654	8,00	1,03	1,61	414,0	201,20	689,70
1977	43,73	77,874	34,144	25,67	3,29	5,16	1 328,7	645,10	2212,80
1978	37,58	77,874	40,294	30,29	3,88	6,80	1 567,8	760,10	2609,40
1979	39,28	77,874	38,594	29,01	3,72	5,83	1 506,2	729,00	2505,20
1980	49,82	77,874	28,054	21,10	2,70	4,24	1 092,1	529,40	1817,80
1981	38,78	77,874	39,094	29,39	3,76	5,90	1 521,2	737,30	2531,60
1982	31,00	77,874	46,874	35,24	4,51	7,10	1 824,0	884,30	3037,00
1983	28,00	77,874	49,874	37,50	4,80	7,53	1 941,0	941,20	3230,80
1984	47,00	77,874	30,874	23,21	3,00	4,66	1 201,3	588,20	2005,50
1985	45,00	77,874	32,874	24,71	3,17	4,96	1 279,0	621,60	2130,20
1986	53,15	77,874	27,724	20,84	2,67	4,19	147 54,0	523,50	1796,20

Elaboración propia en base a los cuadros A-7, A-8 y A-9.

- (1) Regada por inundación.
- (2) Regada por surco.
- (3) Regada por pozos.

Cuadro A-11
MÓDULO DE PRODUCCIÓN
POR HECTÁREA

Producto	TM/Ha
Alfalfa	43,70
Trigo	1,52
Cebada	2,78
Maíz	8,90
Menestras	6,89
Hortalizas	17,00
Frutales	59,00
Olivo	2,00
Palta	5,00

*Fuente : Ministerio de Agricultura, en
base a campañas de agosto de 1972.*

Cuadro A-12
PRODUCCIÓN AFECTADA EN TM (1976-1986)

Año	Alfalfa	Trigo	Cebada	Maíz	Menestras	Hortalizas	Frutales	Olivo	Palta
1976	10 663	38	403	1 059	83	884	1 062	108	100
1977	34 261	122	1 293	3 391	269	2 856	3 422	348	325
1978	40 423	143	1 526	3 987	317	3 366	4 012	410	380
1979	38 500	137	1 465	3 827	303	3 230	3 894	394	365
1980	28 143	100	1 062	2 777	220	2 346	2 832	286	265
1981	39 199	138	1 479	3 872	303	3 264	3 894	398	370
1982	47 021	166	1 764	4 646	365	3 910	4 720	480	445
1983	50 037	176	1 888	4 940	386	4 165	5 015	508	470
1984	30 983	109	1 168	3 088	241	2 601	3 127	316	290
1985	32 994	117	1 245	3 266	255	2 754	3 245	336	310
1986	27 793	99	1 048	2 750	214	2 312	2 773	284	260

Elaboración propia, en base a cuadros A-10 y A-11.

Cuadro A-13
PÉRDIDAS EN LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ Y TRIGO
1976 - 1986

Año	Produc. maíz TM	Precio nacional en US\$/TM	Valor total prec. nacion. US\$	Precio de importac. US\$/TM	Valor tot. prec. import. US\$	Produc. trigo TM	Precio nac. trigo US\$/TM	Valor total precio nac. US\$/TM	Precio de importación US\$/TM	Valor total precio de imp. US\$
1976	529,55	153,16	81 105,98	123,10	65 187,60	38,00	193,69	7 360,22	140,70	5 346,60
1977	1 695,45	160,04	271 339,81	112,20	190 229,49	122,00	217,38	26 520,36	113,40	13 834,80
1978	1 993,60	165,02	328 983,87	95,90	191 186,24	143,00	193,17	27 623,31	112,60	16 101,80
1979	1 913,50	177,86	340 335,11	117,70	225 218,95	137,00	211,28	28 945,36	155,40	21 289,80
1980	1 388,40	213,30	296 145,72	137,90	191 460,36	100,00	255,88	25 588,00	173,90	17 390,00
1981	1 935,75	228,78	442 860,88	139,20	269 456,40	138,00	255,92	35 316,96	177,60	24 508,80
1982	2 322,90	202,63	470 689,22	115,40	268 062,66	166,00	190,23	31 578,18	163,50	27 141,00
1983	2 469,75	13,60	33 588,60	135,30	334 157,17	176,00	16,40	2 886,40	156,60	27 561,60
1984	1 544,15	203,10	313 616,86	151,40	233 784,31	109,00	264,70	28 852,30	146,80	16 001,20
1985	1 633,15	157,56	257 319,11	113,00	184 545,95	117,00	198,54	23 229,18	121,50	14 215,50
1986	1 375,05	273,84	376 543,69	92,10	126 642,10	99,00	321,86	31 864,14	104,60	10 355,40

Fuente: Almanaque estadístico "Perú en números", 1990.

Elaboración propia

Cuadro A-14
MÓDULO DE PRODUCCIÓN
GANADERA Y LECHERA
(1972)

Alfalfa	Nº cabezas de ganado	Producción de carne	Vacas en ordeño	Producción de leche por vaca ordeñada
10 TM	1	280 Kg.	35% del total de producción ganadera.	1,94 TM

Fuente: Proyecto Hidroenergético Pasto Grande, 1986.

Elaboración propia.

Cuadro A-15
PÉRDIDAS EN LA PRODUCCIÓN DE CARNE VACUNA EN US\$
(1976 - 1986)

Año	Nº cabezas de ganado	Producción de carne TM	Precio nac. por TM US\$	Valor total precio nacion. US\$	Precio de importac. US\$/TM	Valor total precio import. US\$
1976	1 066	298,48	1 074,96	320 854,06	684,10	204 190,16
1977	3 426	959,28	1 132,26	1 086 154,30	870,40	834 957,31
1978	4 042	1 131,76	923,56	1 045 248,20	962,00	1 088 753,10
1979	3 850	1 078,00	1 060,12	1 142 809,30	1 110,70	1 197 334,60
1980	2 814	487,92	1 588,71	1 251 776,30	1 534,80	1 209 299,60
1981	3 920	1 097,60	1 777,87	1 951 390,10	876,70	962 265,90
1982	4 702	1 316,56	1 763,98	2 322 385,50	1 439,20	1 894 793,10
1983	5 004	1 401,12	102,03	142 956,30	1 194,30	1 673 357,60
1984	3 098	867,44	1 555,55	1 349 346,20	1 318,60	1 143 806,30
1985	3 299	923,72	956,28	883 335,00	1 435,60	1 326 092,40
1986	2 779	778,12	1 596,42	1 242 206,30	1 124,80	875 229,37
TOTAL				12 738 461,00		12 410 078,00

Elaboración propia en base a cuadros A-12 y A-14.

Cuadro A-16
PÉRDIDAS DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE
(1976-1986)

Año	Nº de vacas en ordeño (1x30%)	Produc. de leche (*) TM	Precio nac. de leche US\$/TM	Valor total precio nacional US\$	Precio de importación US\$/TM	Valor tot. a precio de importación US\$
1976	373	723,62	232,42	168 183,76	1 135,70	821 815,23
1977	1 199	2 326,06	217,97	507 011,29	1 211,80	2 818 719,50
1978	1 415	2 745,10	190,35	522 529,78	1 119,60	3 073 413,90
1979	1 348	2 615,12	182,08	476 161,04	1 185,40	3 099 963,20
1980	985	1 910,90	217,41	415 448,76	1 647,60	3 148 398,80
1981	1 372	2 661,68	319,00	849 075,92	2 330,00	6 201 714,40
1982	1 646	3 193,24	279,05	891 073,62	3 049,40	9 737 466,00
1983	1 751	3 397,00	16,52	56 118,44	2 096,90	7 031 450,30
1984	1 084	2 103,00	191,49	402 703,47	1 700,80	3 576 782,40
1985	1 155	2 240,70	164,00	367 474,80	1 385,90	3 105 386,10
1986	973	1 887,62	246,60	465 487,09	1 183,50	2 233 998,20
TOTALES				5 121 267,50		44 849 105,00

* Rendimiento de leche/vaca 1.94 TM

Elaboración propia en base a cuadro A-5 y Almanaque estadístico del Perú 1990.

Cuadro A-17
CUENCA DE MOQUEGUA: RESUMEN DE PÉRDIDAS
EN EL SECTOR AGROPECUARIO EN US\$
(1976-1986)

	Carne vacuna	Leche	Maíz	Trigo	Total
(1)	12 738 461	5 121 267,50	3 131 422,60	269 764,41	21 260 914
(2)	12 410 078	44 849 105,00	2 279 930,90	193 746,50	59 732 859
Total	25 148 539	49 970 372,00	5 411 353,50	463 510,91	80 993 773

(1) Valorización a precios del mercado nacional.

(2) Valorización por compras de estos productos en el mercado internacional
 (precios de importación).

Elaboración propia en base a cuadros A-13, A-15 y A-16.

B. CUENCA DE LOCUMBA-PARTE ALTA

Cuadro B-1
DISPONIBILIDAD DE AGUA EN MILLONES DE METROS CÚBICOS
(1968-1987)

Año	Laguna Suche	Río Callazas	Río Salado	Disponib. acuífero	Total disponib.
1968	9,597	32,881	14,776	13,813	71,067
1969	8,207	18,082	17,428	13,813	57,530
1970	10,416	23,914	21,340	13,813	69,483
1971	9,287	27,76	19,840	13,813	70,700
1972	8,343	61,588	30,376	13,813	113,120
1973	8,205	32,199	20,748	13,813	74,965
1974	8,886	54,236	29,448	13,813	84,450
1975	8,423	47,417	51,904	13,813	128,376
1976	9,337	41,532	42,864	13,813	113,431
1977	9,342	30,542	39,756	13,813	104,443
1978	9,428	30,542	28,324	13,813	82,107
1979	10,499	21,274	20,648	13,813	66,234
1980	6,786	17,325	16,604	13,813	54,528
1981	5,709	21,608	22,000	13,813	63,130
1982	5,709	23,312	22,472	13,813	65,306
1983	5,709	7,747	7,340	13,813	34,609
1984	8,722	26,143	25,672	13,813	74,350
1985	8,722	30,259	30,504	13,813	83,298
1986	8,722	39,564	35,656	13,813	97,755
1987	8,722	32,159	25,784	13,813	80,478

Fuente: DGA, Dirección General de Aguas, C&A -HARZA, 1989.

Cuadro B-2
DISTRIBUCIÓN DEL AGUA
POR TIPO DE CONSUMO
EN MILLONES DE METROS CÚBICOS
(1968-1987)

Año	Demanda agropecuaria	Demanda de minería	Total demanda
1968	153,690	23,410	177,100
1969	153,690	22,020	175,710
1970	153,690	24,229	177,919
1971	153,690	23,100	176,790
1972	153,690	22,156	175,846
1973	153,690	22,018	175,708
1974	153,690	22,699	176,389
1975	153,690	22,236	175,926
1976	153,690	23,150	176,840
1977	153,690	23,155	176,845
1978	153,690	23,241	176,931
1979	153,690	24,312	178,002
1980	153,690	20,599	174,289
1981	153,690	19,522	173,212
1982	153,690	19,522	173,212
1983	153,690	19,522	173,212
1984	153,690	22,535	176,225
1985	153,690	22,535	176,225
1986	153,690	22,535	176,225
1987	153,690	22,535	176,225

Fuente: ONERN, INADE-Tacna, Dirección General de Aguas
(Ministerio de Agricultura), C&A -Harza (CyA), 1989.

Elaboración propia.

Nota: Los requerimientos de la actividad minera se hicieron en base a los datos de extracción en la laguna de Suche y del acuífero Capillune en Huaytire-Gentilar.

Cuadro B-3
BALANCE DEL AGUA
EN MILLONES DE METROS CÚBICOS
(1968-1987)

Año	Total demanda	Total disponible	Déficit total
1968	177,100	71,067	106,033
1969	175,710	57,530	118,180
1970	177,919	69,483	108,436
1971	176,790	70,700	106,090
1972	175,846	114,120	61,726
1973	175,708	74,965	100,743
1974	176,389	84,450	91,939
1975	175,926	128,376	47,550
1976	176,840	113,431	63,409
1977	176,845	104,443	72,402
1978	176,931	82,107	94,824
1979	178,000	66,234	111,766
1980	174,284	54,528	119,761
1981	173,212	63,130	110,082
1982	173,212	65,306	107,906
1983	173,212	34,609	138,603
1984	176,225	74,350	101,875
1985	176,225	83,298	92,927
1986	176,225	97,755	78,470
1987	176,225	80,478	95,747

Elaboración en base a los cuadros B-1 y B-2.

Cuadro B-4
MÓDULO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA 1972

Cultivos	Sector 0 Locumba- Ite	Sector I Acongollo- Mirave- Q. Cinto	Sector II Ilabaya- Roquero- Q. Cinto	Sector III Campaya- Boroqueña	Sector IV Cayrani- Huanuara- Candarave	Total	
						Ha	%
Alfalfa	940	370	650	440	3 570	5 970	70,65
Maíz	620	200	40	20	180	1 060	12,54
Papa		20	50	20	270	360	4,26
Trigo-Cebada	160	50	30	30	40	310	3,67
Haba				20	110	130	1,54
Oyuco-Oca					60	60	0,71
Orégano				5	15	20	0,24
Frut.Div.	40	50	30			120	1,42
Ají	140					140	1,66
Cult.Div.	210	50		5	15	280	3,38
Total	2 110	740	800	540	4 260	8 450	100,00

Fuente : ONERN, 1976 y Ministerio de Agricultura, 1972.

Elaboración propia.

Cuadro B-5
ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE AGUA EN EL SECTOR
AGRÍCOLA POR GRUPOS DE CULTIVO SEGÚN MÉTODO
DE RIEGO 1968 - 1987

Método de riego	Cultivo	m ³ /Ha/Año	Área	Total agua requerida
Por inundación	Alfalfa Trigo Cebada	34 000	6 280	213,52
Por surco	Maíz Papa Olluco-oca Haba Fruta-div. Ají Orégano	14 200	2 170	30,81
Total			8 450	244,33

Fuente: ONERN, 1976.

Elaboración propia.

Cuadro B-6
DISTRIBUCIÓN DEL DÉFICIT DE AGUA POR TIPO DE CULTIVO
(1968-1987)

Años	Disponib. MMC	Demanda y usos MMC	Déficit MMC	Déficit en MMC por tipos de cultivo			
				Alfalfa	Maíz	Papa	Habas
1968	71 067	177 100	106 033	98,44	2,12	3,20	1,30
1969	57 530	175 710	118 180	109,75	2,40	3,50	1,42
1970	69 483	177 919	108 436	100,70	2,20	3,30	1,30
1971	70 700	176 790	106 090	98,66	2,20	3,30	1,30
1972	114 120	175 846	61 726	57,40	1,20	2,00	1,00
1973	74 965	175 708	100 743	93,70	2,00	3,00	1,20
1974	84 450	176 389	91 939	85,50	2,00	3,00	1,20
1975	128 376	175 926	47 550	44,20	1,00	1,40	0,60
1976	113 431	176 840	63 409	59,00	1,27	2,00	0,76
1977	104 443	176 845	72 402	67,00	1,45	2,20	0,87
1978	82 107	176 931	94 824	88,20	2,00	3,00	1,20
1979	66 234	178 002	111 766	104,00	2,24	3,40	1,34
1980	54 258	174 289	119 761	111,00	2,40	3,60	1,44
1981	63 130	173 212	110 082	102,40	2,20	3,30	1,32
1982	65 306	173 212	107 906	100,40	2,20	3,30	1,30
1983	34 609	173 212	138 603	128,90	2,77	4,16	1,66
1984	74 350	176 225	101 875	94,70	2,00	3,00	1,20
1985	83 298	176 225	92 927	86,50	2,00	3,00	1,20
1986	97 755	176 225	78 470	73,00	1,57	2,35	1,00
1987	80 478	176 225	95 747	89,00	2,00	3,00	1,20

Elaboración: En base a cuadros B-4 y B-5.

Cuadro B-7
ÁREA DE CULTIVO AFECTADA POR DÉFICIT DE AGUA
(1968-1987)

Años	Alfalfa Ha	Maíz Ha	Papa Ha	Habas Ha	Alfalfa TM	Maíz TM	Papa TM	Habas TM
1968	2 895	151	228	93	104 220	906	2 736	139,50
1969	3 228	171	250	101	116 208	1 026	3 000	151,50
1970	2 962	157	236	93	106 632	942	2 832	139,50
1971	2 902	157	236	93	104 472	942	2 832	139,50
1972	1 688	86	143	71	60 768	516	1 716	106,50
1973	2 756	143	214	86	99 216	858	2 568	129,50
1974	2 515	143	214	86	90 540	858	2 568	129,50
1975	1 300	71	100	43	46 800	426	1 200	64,50
1976	1 735	91	143	54	62 460	546	1 716	81,00
1977	1 971	104	157	62	70 956	624	1 884	93,00
1978	2 594	143	214	71	93 384	858	2 568	129,00
1979	3 059	160	243	96	110 124	690	2 916	144,00
1980	3 265	171	257	103	117 540	1 026	3 080	154,50
1981	3 012	157	236	93	108 432	942	2 832	139,50
1982	2 953	157	236	93	106 308	942	2 832	139,50
1983	3 795	198	277	119	136 476	1 188	3 564	178,50
1984	2 785	143	214	86	100 260	858	2 568	129,00
1985	2 544	143	214	86	41 584	858	2 568	129,00
1986	2 147	112	168	71	77 292	672	2 016	106,50
1987	2 617	143	219	86	94 212	858	2 568	129,00

Elaboración propia en base a cuadros B-5 y B-6.

Nota: Según la fuente el módulo de producción en base a campañas agrícolas es como sigue para los siguientes cultivos: alfalfa 36 TM/Ha, maíz 6 TM/Ha y papa 12 TM/Ha.

Cuadro B-8
PÉRDIDAS EN LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ Y PAPA
EN US\$ (1968 - 1987)

Año	Maíz TM	Precio nacional en US\$	Valor total en US\$	Precio de imp. en US\$	Valor total en US\$	Papas TM	Precio nacional en US\$	Valor total en US\$
1968	906	87,85	79 592	141,50	128 199	2 736	64,60	176 746
1969	1 026	87,85	90 134	141,50	145 179	3 000	62,00	186 000
1970	942	84,75	79 835	141,50	133 293	2 832	58,14	164 652
1971	942	91,00	85 722	201,90	190 190	2 832	55,80	158 026
1972	516	101,30	52 271	198,40	102 374	1 716	72,61	124 599
1973	858	130,50	111 969	219,80	188 588	2 568	88,37	226 934
1974	858	159,43	136 791	261,20	224 110	2 568	115,00	295 320
1975	426	211,37	90 044	155,90	66 413	1 200	152,45	182 940
1976	546	153,16	83 625	123,10	67 213	1 716	115,00	197 340
1977	624	179,30	111 883	112,20	70 013	1 884	127,86	240 888
1978	858	193,80	166 280	95,90	82 282	2 568	107,14	275 136
1979	960	217,60	208 896	117,70	112 992	2 916	150,63	439 237
1980	1 026	243,00	249 318	137,90	141 485	3 084	197,00	605 548
1981	942	296,00	278 872	139,20	131 126	2 832	158,00	447 456
1982	942	229,37	216 067	115,40	108 707	2 832	115,83	328 031
1983	1 188	16,16	19 198	135,30	160 736	3 564	15,55	55 420
1984	858	291,00	249 678	151,40	129 901	2 568	123,88	318 124
1985	858	204,00	175 032	113,00	96 954	2 568	65,57	168 384
1986	672	314,00	211 008	92,10	61 891	2 016	188,53	380 076
1987	858	440,00	377 520	75,80	65 036	2 568	189,54	486 739
Total			3 073 695		2 406 682			5 457 596

Elaboración en base a cuadro B-7 y Almanaque Estadístico del Perú 1990.

Cuadro B-9
MÓDULO DE PRODUCCIÓN PECUARIA
 (En base a campaña 1972)

Alfalfa	N° de cabezas de ganado	Producción de carne	Vacas en ordeño	Producción de leche por vaca
10 TM	1	280 Kg.	35% del total de cabezas de ganado	1,94 TM

Fuente: Proyecto Agroenergético Pasto Grande, 1986.

Elaboración propia.

Cuadro B-10
CUENCA DE LOCUMBA, PARTE ALTA: PÉRDIDAS DEL SECTOR PECUARIO
EN US\$ (1968 - 1987)

Año	Cabezas de ganado	Carne TM	Precio nacional US\$	Valor total US\$	Precio de importac. US\$	Valor total US\$	Nº. Vacas en ordeño 35% x l	Produc. leche TM	Precio nacional US\$	Valor total US\$	Precio de importac. US\$	Valor total US\$
1968	10 422	2918,20	464,86	1 356 554	575,50	1 679 424	3 648	7 077	87,85	621 714	197,10	1 394 876
1969	11 621	3254,00	484,00	1 574 936	575,50	1 872 677	4 067	7 890	90,44	713 572	197,10	1 555 119
1970	10 663	2986,00	650,13	1 941 288	575,50	1 718 443	3 752	7 240	105,17	761 431	197,10	1 427 004
1971	10 447	2925,00	689,66	2 017 255	701,04	2 051 595	3 656	7 093	108,00	766 044	280,10	1 986 749
1972	6 077	1702,00	763,82	1 300 022	770,20	1 311 000	2 127	4 126	117,83	486 166	518,10	2 137 681
1973	9 922	2778,00	882,00	2 574 293	957,70	2 660 491	3 473	6 738	143,67	968 048	514,30	3 465 353
1974	9 054	2535,00	1 015,50	2 574 293	1 335,50	3 385 493	3 169	6 148	169,77	1 043 746	714,50	4 392 746
1975	4 680	1310,00	1 405,00	1 840 550	1 227,40	1 607 894	1 638	3 178	199,74	634 774	842,00	2 675 876
1976	6 246	1749,00	1 075,00	1 880 175	684,10	1 196 491	2 186	4 241	232,42	985 693	500,90	2 124 317
1977	7 096	1987,00	1 132,26	2 249 801	870,40	1 729 485	2 484	4 819	218,00	1 050 542	598,60	2 884 653
1978	9 338	2615,00	923,60	2 415 214	962,00	2 515 630	3 268	6 340	190,35	1 206 819	473,60	3 002 624
1979	11 012	3083,00	1 060,12	3 268 350	1 111,10	4 731 788	3 854	7 477	132,08	1 361 412	561,20	4 196 092
1980	11 754	3291,00	1 588,71	5 228 445	1 534,80	2 885 220	4 114	7 981	217,41	1 735 149	885,90	7 070 368
1981	10 843	3036,00	1 777,87	5 397 613	876,70	4 369 411	3 795	7 362	319,00	2 348 478	1 199,90	8 244 704
1982	10 631	2977,00	1 764,00	5 251 428	1 439,20	3 555 431	3 721	7 219	279,05	2 014 462	1 070,80	7 726 496
1983	13 618	3821,00	102,03	389 857	1 194,30	5 038 371	4 777	9 267	16,52	153 091	840,20	7 786 133
1984	10 026	2807,00	1 555,60	4 366 569	1 318,60	4 029 729	3 509	6 807	191,49	1 303 472	729,40	4 965 026
1985	4 158	2564,00	956,30	2 451 953	1 435,60	3 680 878	3 205	6 218	164,00	1 019 752	664,70	4 133 105
1986	7 729	2164,00	1 596,40	3 454 609	1 124,80	2 434 067	2 705	5 248	246,60	1 294 157	758,00	3 977 984
1987	9 421	2638,00	2 273,00	5 996 174	1 523,90	4 020 048	3 297	6 396	396,32	2 534 863	849,70	5434681
Total				57 406 282		56 473 566				23 003 385		80 586 542

Elaboración propia en base a cuadros B-7 y B-9, y Almanaque Estadístico del Perú, 1990.

Cuadro B.11
CUENCA DE LOCUMBA, PARTE ALTA: RESUMEN DE PÉRDIDAS
EN EL SECTOR AGROPECUARIO EN US\$
(1968 - 1987)

Concepto de pérdidas	Maíz	Papas	Carne	Leche	Total
(1)	3 073 695	5 457 596	57 406 282	23 003 385	88 940 958
(2)	2 406 682		56 473 566	80 586 542	139 466 790
TOTAL	5 480 377	5 457 596	113 879 848	103 589 927	228 407 748

Elaboración propia en base a cuadros B-8 y B-10.

(1) Valorización a precios del mercado nacional.

(2) Valorización por compra de estos productos en el mercado internacional.

C. CUENCA DE LOCUMBA-PARTE MEDIA BAJA

Cuadro C-1
PÉRDIDAS EN PRODUCCIÓN DE MAÍZ
POR DÉFICIT DE AGUA
EN US\$ (1968-1975)

Año	Maíz TM	Precio nacional US\$/TM	Valor total US\$	Precio de importación US\$	Valor total US\$
1968	2 772	87,85	243 520	141,50	392 238
1969	3 000	87,85	263 550	141,50	424 500
1970	2 658	84,75	225 266	141,50	376 107
1971	1 800	91,00	163 800	201,90	363 420
1972	2 400	101,30	243 120	198,40	476 160
1973	2 658	130,50	346 869	219,80	584 228
1974	2 484	159,43	396 024	261,20	648 821
1975	1 026	211,37	216 866	155,90	159 953
Total			2 099 015		3 425 427

Fuente: ONERN, 1976.

Elaboración propia.

Cuadro C-2
PÉRDIDAS EN LA PRODUCCIÓN DE CARNE VACUNA
EN US\$ (1968-1975)

Año	Alfalfa TM	Nº cabezas de ganado	Produc. carne TM	Precio nacional US\$/TM	Valor total US\$	Precio import. US\$/TM	Valor total US\$
1968	55 890	5 589	1 565	464,86	727 506	575,50	900 657
1969	59 076	5 907	1 654	484,00	800 536	575,50	951 077
1970	53 676	5 367	1 503	650,13	977 145	575,50	864 976
1971	36 450	3 645	1 021	689,66	704 143	701,40	716 129
1972	48 276	4 897	1 352	763,86	1 032 684	770,20	1 041 310
1973	54 000	5 400	1 512	892,00	1 333 584	957,70	1 448 042
1974	50 114	5 011	1 403	1 015,50	1 424 746	1 335,50	1 873 706
1975	21 060	2 106	590	1 405,00	828 950	1 227,40	724 166
Total					7 829 294		8 520 863

Fuente: Censo Agropecuario, 1972.

Elaboración propia.

Cuadro C-3
PÉRDIDAS EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE
EN US\$ (1968 - 1975)

Año	Nº de vacas en ordeño	Producción de leche TM	Precio nacional US\$/TM	Valor total US\$	Precio de importación US\$/TM	Valor total US\$
1968	1 956	3 795	87,85	333 391	197,10	747 995
1969	2 067	4 010	90,44	362 664	197,10	790 371
1970	1 878	3 643	105,17	383 134	197,10	718 035
1971	1 276	2 475	108,00	267 300	280,10	693 248
1972	1 689	3 277	117,83	386 129	518,10	1 697 814
1973	1 890	3 667	143,67	526 838	514,30	1 885 938
1974	1 754	3 403	169,77	577 727	714,50	2 431 444
1975	737	1 430	199,74	285 628	842,00	1 204 060
TOTAL				3 122 811		10 168 905

Elaboración propia en base a cuadros B-9 y C-2.

Nota: A partir de 1975 se bombea agua adicional de la laguna de Aricota para fines agrícolas.

Cuadro C-4
RESUMEN DE PÉRDIDAS EN LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA
POR DÉFICIT DE AGUA EN US\$ (1968 - 1975)

Concepto de valuación	Maíz	Carne	Leche	Total
(1)	2 009 015	7 829 294	3 122 811	12 961 120
(2)	3 425 427	8 520 863	10 168 905	22 115 195
TOTAL	5 434 442	16 350 157	13 291 716	35 076 315

(1) Valuación a precios nacionales.

(2) Valuación de compras en el exterior a precios del mercado internacional.

Elaboración propia en base a cuadros C-1, C-2 y C-3.

Cuadro C-5
PÉRDIDA DE FRONTERA AGRÍCOLA
POR RIEGO CON AGUAS CONTAMINADAS (1968-1987)

Alfalfa (rendimiento: 54 TM/Ha.)		Maíz (rendimiento: 4,45 TM/Ha)	
Área cultivable	1960 Ha	Área cultivable	860 Ha
Módulo de riego con aguas contaminadas bajo sistema de inundación	34,000 m³/Ha anual	Módulo de riego con aguas contaminadas bajo el método de surcos	14,200 m³/Ha anual
Módulo de riego con agua de buena calidad bajo sistema de inundación	19,321 m³/Ha anual	Módulo de riego con agua de buena calidad bajo el método de surcos	5,100 m³/Ha anual
Volúmen de agua utilizada en exceso	14,679 m³/Ha	Volúmen de agua utilizado en exceso	9,100 m³/Ha
Área cultivable potencialmente irrigable	1,489 hr/año	Área cultivable potencialmente irrigable	1,531 hr/año
Potencial de producción perdida	80,411 TM/año	Potencial de producción perdida	6,812 TM/año

Fuente: ONERN, 1976.

Elaboración propia.

Cuadro C-6
PÉRDIDAS EN EL POTENCIAL DE PRODUCCIÓN DE MAÍZ
EN US\$ (1968 - 1987)

Período	Producción de maíz TM	Precio nacional US\$/TM	Valor total US\$	Precio import. US\$/TM	Valor total US\$	Valor total de pérdidas US\$
Anual	6 812	186 570 000	1 270 915	143,76	979 293	
20 años			25 418 300		19 585 862	45 004 000

Elaboración propia en base a cuadro C-5 y Almanaque Estadístico del Perú, 1990.

Cuadro C-7
PÉRDIDAS EN EL POTENCIAL DE PRODUCCIÓN DE CARNE VACUNA
EN US\$ (1968 - 1987)

Período	Alfalfa TM	Cabezas de ganado	Produc. de carne TM	Precio nac. promedio US\$/TM	Valor total US\$	Precio imp. promedio US\$/TM	Valor total US\$	Valor total de pérdida US\$
Anual	80 411	8 041	2 251,48	1 108	2 495 000	1 039,70	2 341 000	
20 años					49 900 000		46 820 000	96 820 000

Elaboración propia en base a cuadro C-5 y Almanaque Estadístico del Perú, 1990.

Cuadro C-8
PÉRDIDAS EN EL POTENCIAL DE PRODUCCIÓN LECHERA
EN US\$ (1968 - 1987)

Período	Nº vacas en ordeño	Producción de leche TM	Precio nac. promedio US\$/TM	Valor total US\$	Precio import. promedio US\$/TM	Valor total US\$	Valor total de pérdidas US\$
Anual	2 184	5 459	183,78	1 003 255	625 635	3 415 341	
20 años				20 065 000		68 307 000	88 372 000

Elaboración propia en base a cuadro C-5 y Almanaque Estadístico del Perú, 1990.

Cuadro C-9
RESUMEN DE PÉRDIDAS EN EL POTENCIAL AGROPECUARIO
POR CONTAMINACIÓN NATURAL DE LAS AGUAS
En millones de US\$ (1968-1987)

Concepto de valorización	Maíz	Carne	Leche	Total
(1)	25,418	49,900	20,065	95,383
(2)	19,586	46,820	68,307	134,713
Total	45,004	96,720	88,372	230,096

(1) *Valuación a precios nacionales.*

(2) *Valuación a compras en el exterior, a precios del mercado internacional.*

ANEXO 12

DESCRIPCIÓN TÉCNICA, OPCIONES PARA LA DISPOSICIÓN DE RELAVES EN CERRO MORRITO CIP-1 y CIP-2

1. OPCIÓN CIP-1 DEPRESIÓN CERRO MORRITO

Considera el transporte de relaves procedentes de las operaciones mineras de Cuajone y Toquepala hasta la Depresión natural de Cerro Morrito únicamente por gravedad sin la necesidad de túneles, mediante un sistema combinado de canal y tubería. En un nivel de estudio más detallado podrá analizarse independientemente la posibilidad de transportar los relaves ya sea por tubería o canal, a fin de contrastar costos y factibilidad técnica. La opción que se plantea ha sido efectuada utilizando las hojas topográficas de los cuadrángulos de Moquegua y Locumba a escala 1:100 000 correspondientes a la Carta Nacional.

Descripción:

Los relaves procedentes de Cuajone y Toquepala son captados en su punto de unión actual a una cota 2 200 m.s.n.m. De este punto los relaves son derivados mediante un canal de aproximadamente 7 Km hasta la Quebrada Toquepala donde son descargados directamente, y recorrerán por este curso natural aproximadamente 12 Km hasta el río Cinto. El cruce de este río podrá hacerse mediante tubería enterrada o aérea, a una cota de 1 200 m.s.n.m. De este punto los relaves serán transportados mediante un canal de aproximadamente 18 Km hasta el punto de cruce del río Locumba a una cota de 1 000 m.s.n.m. Dicho cruce podrá hacerse mediante tubería enterrada o aérea. Luego del cruce los relaves serán transportados mediante tubería de aproximadamente 20 Km hasta una cota de 875 m.s.n.m., en un punto que constituye la naciente de Quebrada Seca que conducirá finalmente dichos relaves hasta la depresión natural de Cerro Morrito. La longitud total de conducción es de aproximadamente 45 Km, desde el punto de captación inicial hasta el vertido de relaves en la naciente de la quebrada en la cota de 875 m.

El costo estimado de esta opción podría ser competitivo con la de fondo marino, teniendo en cuenta que aquí se está asegurando la preservación del medio ambiente y el aprovechamiento del agua decantada; aspectos éstos que también deben ser traducidos en cifras por cuanto constituyen componentes económicos del proyecto.

2. OPCION CIP-2 CERRO MORRITO

Motivación.- La opción CIP-2 es en esencia la opción tubería de SPCC con algunos importantes cambios de características, destinadas a bajar los costos, tanto en lo que se refiere al primer costo como al de operación y mantenimiento.

Las nuevas características serían:

Trazo.- El trazo, sobre los planos a la escala 1:25 000, se ha llevado en la forma más directa posible desde una cota de 1 200 m.s.n.m. El punto, escogido en el valle, situado aguas abajo de la toma de la irrigación de Ite, que es la última del río Locumba. En esta forma se suprime el riesgo que podría significar la ruptura de la tubería de presión en su cruce sobre el valle, ruptura que sea por accidente o por sabotaje no puede descartarse y constituye una de las razones que aduce SPCC contra esta alternativa.

Perfil.- En este trazo se notan tres tramos distintos. Un primer tramo que parte de la cota 1 200 m.s.n.m. con pendiente pronunciada hacia el valle, cota 300 m.s.n.m. el cual cruza con un acueducto, elevados; un segundo tramo en ascenso, por la fuerte pendiente de la margen izquierda del valle que termina en la cota 500 m.s.n.m.; un tercer y último tramo con pendiente suave hasta la depresión Cerro Morrito, pasando por un túnel de 4,3 Km.

Diseño.- El perfil descrito a grandes rasgos determina una carga de 700 m para los dos primeros tramos, que es muy aproximadamente la considerada por SPCC.

Sin embargo, el tercer y último tramo del perfil puede ser cubierto con una tubería que no necesariamente funciona a caño lleno y podrá ser por tanto más económica.

Además, en el tramo ascendente, se ve la conveniencia de disponer aberturas de registro, tanto en su parte baja como en su parte alta, para permitir su limpieza periódica. Con este fin, se ve también como factible ejecutar un pozo tubular en el valle, en el punto de cruce, el cual proporcionaría el agua necesaria para estas limpiezas periódicas.

Se salva así el alto costo de llevar agua de la toma, que es otro de los argumentos de SPCC para descartar esta alternativa.

Por último, se piensa que con estas medidas podría prescindirse de la doble tubería que por seguridad considera SPCC, reduciendo así fuertemente el costo inicial.

Descripción.- En estas condiciones la opción CIP-2 constaría de los siguientes elementos:

- 1º. Toma en la cota 1 200 m.s.n.m. de la Quebrada Honda.
- 2º. Tubería de presión en los tramos 1 y 2 del perfil longitudinal. $D = 0,65$ m.
- 3º. Cruce del río Locumba con tubería elevada, entre los tramos 1 y 2.
- 4º. Aberturas de registro en las partes alta y baja del tramo 2 de la tubería.
- 5º. Pozo tubular en el fondo del valle y cerca del tramo 2, margen izquierda.
- 6º. Canal en la margen izquierda para llevar los productos de la limpieza de la tubería hacia zonas inofensivas. Tramo corto hacia pequeños estanques.
- 7º. Tercer tramo de tubería hasta la depresión Cerro Morrito.
- 8º. Túnel de 4,3 Km, dentro de este último tramo.

ANEXO 13
LISTA DE LOS DIEZ CASOS SELECCIONADOS PARA EL II
TRIBUNAL INTERNACIONAL DEL AGUA

CONTINENTE	PAÍS	CASO PRESENTADO
LATINOAMÉRICA	Brasil	Daño social y ecológico causado por la construcción de represas para plantas hidroeléctricas en la amazonía brasileña.
	Costa Rica	Uso de pesticidas para la producción de plátanos, el impacto sobre el ambiente acuático en el valle La Estrella así como el impacto sobre el río y los arrecifes de coral.
	Ecuador	Contaminación de agua debido a la actividad petrolera en la región amazónica.
	Perú	Contaminación de río y aguas costaneras debido a descargas de las minas de cobre en el sur.
ÁFRICA	Sudáfrica	Contaminación por mercurio debido a las descargas de una planta de reclaje de mercurio.
ASIA	India	Contaminación del agua debido a las industrias del cuero en Tamil Nadu.
	Israel	Autoridades no cumplen con su deber de proveer agua limpia para consumo de todos sus ciudadanos, presionando por este medio a los habitantes de los "pueblos no reconocidos" para moverlos de las aldeas que ocupan.
	Filipinas	Erosión y contaminación del agua por apertura de la mina de oro de socavón.
	Papúa Nueva Guinea	Daño social y ecológico causado por las descargas de una mina de cobre y oro.
ASIA/NORTEAMÉRICA	China y Canadá.	Daño social, cultural y ecológico causado por represas en el río Yangtzé en China y en la bahía de James en Canadá.
Caso en espera	Brasil	Contaminación por mercurio debido a la explotación de oro en el río y valle de Tapajos.

ANEXO 14

II TRIBUNAL INTERNACIONAL DEL AGUA

17-21 DE FEBRERO DE 1992

MIEMBROS DEL JURADO

EUROPA

Alexandre Ch Kiss (1925)

Nació en Budapest y vive en Francia desde 1947. Fue nominado presidente del Segundo Tribunal Internacional del Agua. Es director de Investigación del Centro Nacional Francés para la Investigación Científica, CNRS. Profesor y director del Centro para Leyes Ambientales Universidad Robert Schuman, Strasbourg. Es Presidente del Consejo Europeo para Leyes Ambientales. Es Vice-presidente y Secretario General Fundador del International Institute Human Rights. Es autor de diversos libros sobre derecho ambiental, consultor de organismos internacionales sobre medio ambiente.

Gerd Winter (1943)

Es profesor de Derecho Público y Sociología del Derecho en la Universidad de Bremen, Alemania. Es también director del Centro Europeo de Estudios Legales en Bremen, Alemania. Sus principales campos de experiencia incluyen la investigación, la enseñanza y la asesoría legal en protección ambiental y administración de proyectos de desarrollo en países del sur. Ha publicado numerosos libros y artículos sobre estos temas.

LATINOAMÉRICA

Vicente Sánchez (Chile, 1933)

Es embajador de Chile en Kenya. Asimismo, es representante de Chile de UNEP en Kenya. En 1972 fue Vicepresidente de Chile, Delegación de UNCTAD II en Santiago, Chile.

ASIA

Mochtar Lubis (Indonesia, 1922)

Trabaja como escritor y periodista. Ha participado en numerosos seminarios en Indonesia y a nivel internacional, y en conferencias internacionales sobre asuntos de medio ambiente, bosques tropicales, derechos humanos, etc. Trabaja para varias organizaciones. Es director general de la Fundación de Prensa en Asia, miembro de la Asociación Internacional de Escritores Científicos y de la Comisión para la Información de Problemas y Comunicaciones del Sean McBride de la UNESCO.

Devaki Jain (India)

Es Directora del Instituto de Estudios Sociales y Fideicomiso en Nueva Delhi. Desde 1975 a la fecha ella ha publicado más o menos unos ciento veinte artículos y ensayos en varios diarios y periódicos –de la India e internacionales– en el área de la mujer y la pobreza. Ella es miembro fundador de la Asociación de Estudios de Mujeres Indias y Desarrollo Alternativo con Mujeres para la Nueva Era (DAWN).

AUSTRALIA Y OCEANÍA

Keri Hulme (Nueva Zelanda, 1947)

Es escritora. Ha publicado muchos libros, poemas, ensayos y revistas. Ella también es Tiamana (presidenta) en el Comité Maitahi Maori. Se ha hecho acreedora de varios premios, entre ellos el que le fue otorgado por el Booker McConnell en 1985.

ÁFRICA

Mary Okelo (Kenia)

Banquera, Vicepresidente del Banco Mundial de Mujeres (WWB) y anteriormente Representante Regional de África para WWB. Anterior directora y consejera superior del presidente del Banco Africano de Desarrollo. Miembro del Directorio del Proyecto del Hambre, del Centro Internacional de Investigación sobre Mujeres. Anteriormente ha sido miembro del Comité de Ejecutivos del Instituto de Banqueros de Kenia y jueza de la Feria de Comercio Internacional de Nairobi.

ANEXO 15

PRONUNCIAMIENTO DEL JURADO EN EL CASO SPCC

El pronunciamiento

Miembros del Jurado: Sra. Devaki Jain, Prof. A Ch. Kiss (Presidente), Sr. Mochtar Lubis, Sra. Mary Okelo, Sr. Vicente Sánchez, Prof. Dr. Oleg Vasiliev, Prof. Gerd Winter.

En el Caso de la Asociación Civil LABOR, Perú, la Municipalidad Provincial de Ilo, Perú y la Comisión Multisectorial Permanente del Medio Ambiente (CMPMA), Perú; en contra de Southern Peru Copper Corporation (en adelante señalada como "SPCC"), USA;

La Presidencia del Jurado declara lo siguiente:*En relación a la sesión del jurado:*

Durante la audiencia del 17 de febrero de 1992, los demandantes aportaron información adicional a la contenida en la documentación remitida con anterioridad. Los demandantes presentaron a la doctora Luz Áurea Sáenz, Contralora General de la República del Perú, como testigo para fundamentar sus demandas. El jurado tuvo conocimiento igualmente de una declaración suscrita por un grupo de parlamentarios miembros de la Comisión de Ecología y Medio Ambiente del Perú, apoyando las peticiones de los demandantes.

El demandado fue notificado oportunamente de la demanda, recibió el texto de la misma y fue invitado a presentar su posición en este caso, de acuerdo con las Reglas de Procedimiento del Tribunal Internacional de Agua (IWT). El demandado ha manifestado por escrito, sin razones expresas, que los hechos de la demanda son falsos, y no ha reconocido la jurisdicción del Tribunal. Esto de ninguna manera ha impedido al jurado estudiar y decidir sobre el caso.

Invocando la Declaración Universal de los Derechos Humanos del 10 de diciembre de 1948, la Declaración de Estocolmo sobre Derecho Ambiental del 11 de junio de 1972 y habiéndose guiado por la Declaración de Amsterdam, el jurado llegó a las siguientes conclusiones:

Conclusiones:

El jurado considera que el uso que hace SPCC de grandes cantidades de aguas naturales para la producción de cobre, ha disminuido gravemente las fuentes de agua disponibles con anterioridad para el uso de la población local en la agricultura, la ganadería y las necesidades domésticas. Esto invierte el orden de prioridades para el uso del agua establecido por las leyes nacionales y la Declaración de Amsterdam y tiene como resultado el desplazamiento de la población y la desertificación de la zona.

El jurado deplora la negligencia de la SPCC al descargar relaves altamente contaminados que llegan al mar, al depositar escorias tóxicas y emitir enormes cantidades de

gases de dióxido de azufre, provenientes de la fundición de cobre, en el aire. Los demandantes han aportado suficientes evidencias de que la contaminación atmosférica procedente de la fundición de cobre ha causado graves enfermedades de patologías respiratorias a la población de Ilo, y de cómo los relaves y la escoria vertidos al mar han dañado y disminuido la pesca en las aguas costeras, despojando así a los pescadores de la zona de su principal forma de sustento.

El jurado duda de que los ingresos nacionales obtenidos a través de la producción de cobre se compensan en relación equilibrada con los efectos negativos sobre la salud humana, la vida y el medio ambiente.

Preocupa al jurado el hecho de que las partes afectadas hayan tenido un limitado acceso a los tribunales para proteger sus intereses en este caso. Sin embargo, se complace con la promulgación del Código Medioambiental de 1991 que aprueba la legitimación en causa judicial de aquellos que, aun sin padecer una pérdida económica directa, reclaman por la protección de intereses colectivos.

El hecho de que la ciudad de Ilo apoyada por la Contraloría General y un grupo de Miembros del Parlamento haya recurrido al Tribunal Internacional del Agua, demuestra las dificultades que deben experimentarse ante las autoridades públicas, en algunos países, para regular efectivamente las actividades de las empresas transnacionales y nacionales.

Es de lamentar que las autoridades no hayan logrado aplicar la legislación nacional existente ni el Protocolo para la Protección del Pacífico Sur contra la Contaminación proveniente de las Fuentes Terrestres, probablemente debido a la crítica situación económica y política en la que se encuentra el país.

Es también lamentable que el acusado se haya aprovechado claramente de esta situación, abusando de sus derechos derivados de licencias o sistemáticamente impugnando las decisiones administrativas que le exigían mejorar su comportamiento ambiental. Por ello, el acusado ha evitado el pago de los costos ambientales y ha incrementado sus beneficios a expensas de la comunidad local.

El jurado recomienda que SPCC invierta lo suficiente para mejorar sus comportamientos ambientales, incluyendo la instalación de tratamientos secundarios, introduciendo una tecnología más moderna para el procesamiento del cobre, minimizando el impacto ambiental y remediando los impactos ya causados en el ambiente.

El jurado recomienda que la SPCC explore formas de reducir la demanda sobre el suministro disponible de agua, especialmente a través de procesos de reciclaje.

El jurado ruega encarecidamente al acusado tomar en consideración los resultados y recomendaciones aquí consignadas y garantizar que las actividades futuras de la compañía cumplirán con las leyes nacionales e internacionales pertinentes y con la Declaración de Amsterdam, en forma tal que sean protegidos los intereses económicos y ambientales de la población local.

Firmado el 18 de febrero de 1992 en Amsterdam.

Anexo 16

**RESPUESTA DE SPCC A OFICIO DE LA MUNICIPALIDAD DE ILO
SOBRE PROYECTO DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL
DISTRITO DE PACOCHA**

SOUTHERN PERU

Cobre Trabajando por el Perú
Casilla N° 35 Ilo-Perú



"Año de la Modernización Educativa"

Ilo, 1993 Abril 16

Señor:

Ernesto Herrera Becerra

Alcalde del Concejo Provincial de Ilo

Ciudad.-

Asunto: Proyecto de Recuperación de Aguas Residuales

De mi consideración:

Con relación a su oficio N° 64 del 03 de febrero, debemos señalar que las obras iniciadas de dicho Proyecto corresponden sólo a las aguas servidas de la zona de vivienda de los trabajadores de esta Empresa, la que ocupa la mayor parte del distrito de Pacocha mas no el todo. Por tal motivo, no son de nuestra competencia los otros 12 colectores que vierten sus aguas servidas a la bahía.

Respecto a su pedido sobre el cronograma del mismo proyecto estamos cumpliendo con éste de acuerdo con lo establecido con el Ministerio de Energía y Minas, y conforme usted mismo ha podido apreciar en su reciente visita del 14 de abril a las obras de construcción de nuestra Planta de Tratamiento de aguas servidas.

Cabe recordar, que por D.S. 091-92-PCM, el sector minero fue encargado del seguimiento de las conclusiones y recomendaciones del informe final de la Comisión Técnica Multisectorial (aprobado por D.S. 020-89-PCM), el cual contempla, entre otras, las acciones que Southern Perú debe ejecutar, en relación con la materia de su pedido.

Por lo demás, para la supervisión del cumplimiento de las disposiciones contenidas en el D. Leg. 613, Código del Medio Ambiente, relacionadas con la actividad minera y energética, la autoridad competente es la del sector, tal como lo disponen el art. 226° del D.S. 014-92-EM, Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería y la 9a Disp. Compl. del D. Leg. 757.

En cuanto a la limpieza de nuestras zonas de vivienda, es preciso recalcar que esta Empresa cuenta con un eficiente sistema de vigilancia y recolección de basura a cargo de empresas contratistas, cuyo desempeño es constantemente supervisado por Southern Perú.

Finalmente, las funciones fiscalizadoras de las municipalidades en materia de población, salud y saneamiento ambiental, según el Art. 66 inc. 3° de la ley 23853, Orgánica de Municipalidades, se limitan a lugares públicos. Nuestras áreas operativas y de vivienda constituyen propiedad privada, según lo dispone el Art. 478 del Reglamento de Seguridad e Higiene Minera (D.S. 023-92-EM).

Atentamente

(Firma)

Ing. EDUARDO HARTLEY G.

Director de Desarrollo Administrativo - Proyectos Especiales.

Sucursal Inscrita en el asiento 1, fojas 447, tomo segundo del Libro de Sociedades del Registro Público de Minería

ÍNDICE DE FIGURAS, CUADROS Y ANEXOS

FIGURAS Y CUADROS

CAPÍTULO I

FIGURAS

I.1:	Radio de influencia de las actividades mineras y metalúrgicas de SPCC	30
I.2:	Mapa anexo hídrico Subregional	35
I.3:	Diagrama de flujo de las operaciones minero-metalúrgicas de SPCC	42
I.4:	Plano de ubicación de la fundición de Ilo	44
I.5:	Radio de influencia de la fundición de cobre de Ilo sobre áreas agrícolas	45
I.6:	Sistema de explotación de agua superficial y subterránea para las minas de Toquepala y Cuajone	54
I.7:	Composición química de relaves en la bahía de Ite	55

CUADROS

I.1:	Formaciones ecológicas identificadas en las cuencas de los ríos Moquegua, Locumba, Sama y Caplina	31
I.2:	Mapa de la pobreza del Perú a nivel Departamental	38
I.3:	Producción minero-metalúrgica 1977-1990 a nivel de concentrados y minerales	46
I.4:	Personal ocupado en la minería: 1981-1990	47
I.5:	Perú: Exportaciones totales y de la minería 1981-1990 y participación de SPCC	48
I.6:	Las divisas del país: SPCC, período 1981-1990	49
I.7:	SPCC: Impuestos pagados al fisco (1983-1991)	50
I.8:	Principales desechos contaminantes que genera la actividad minera	53
I.9:	Características físico-químicas de los relaves	55
I.10:	Contenido químico del concentrado	56
I.11:	Contenido químico de los humos de la fundición de cobre	56
I.12:	Contenido químico de las escorias	57

CAPÍTULO II

FIGURAS

II.1:	Ubicación de los puntos de muestreo	65
II.2:	Niveles de B y As en aguas según tipo de uso y su comparación con estándares	76
II.3:	Mapa de la subcuenca de Aricota	81
II.4:	Contenido de boro en la laguna de Aricota	83
II.5:	Plano geológico zona Titijones	86
II.6:	Disminución de descargas promedio, medias mensuales antes y después de explotación de SPCC	89
II.7:	Sistema de evacuación de relaves	91
II.8:	Granulometría del sedimento vs. profundidad del agua	93
II.9:	Concentración de metales pesados (Cu, Fe, As) en agua de mar vs. valores normales	103
II.10:	Contenido de cobre en sedimentos vs. distancia del foco de contaminación	104
II.11:	Contenidos de metales pesados en sedimentos vs. distancia del foco de contaminación ..	105
II.12:	Variación del N° de ingresos de humos de fundición al valle de Ilo	112
II.13:	Frecuencia en % de enfermedades respiratorias comparativas en centros hospitalarios de Tacna e Ilo	113

II.14: Causas de mortalidad en la provincia de Ilo y en el distrito de Pacocha	115
II.15: Frecuencia y dirección de los vientos	117
II.16: Flujo de trámites para la solicitud de denuncias	127

CUADROS

II.1: Estaciones de muestreo de organismos	67
II.2: Uso de agua estimado para las dos minas	68
II.3: SPCC: Radios de concentración del cobre y días trabajados 1985-1989	69
II.4: Concentración de metales tóxicos en aguas de suministro: minero, agrícola y poblacional 70	
II.5: Valores comparativos de metales pesados tóxicos en aguas de suministro con agua de filtrado y residuos de relaves	72
II.6: Análisis de metales pesados en agua potable de Ilo y su comparación con estándares internacionales.	77
II.7: Medición de caudales, temperatura, boro y arsénico en la cuenca de Locumba	79
II.8: Concentración de metales pesados tóxicos en relaves	94
II.9: Descargas totales de elementos contaminantes en la bahía de Ite	95
II.10: Concentración de metales pesados tóxicos en relaves y río Locumba y su comparación con estándares	96
II.11: Concentración de metales pesados tóxicos en agua del estuario de Ite y su comparación con la Ley General de Aguas del Perú	97
II.12: Concentración de metales tóxicos en sedimentos	99
II.13: Concentración de metales pesados tóxicos en organismos que habitan en el estuario de Ite	100
II.14: Metales pesados en hígado y riñón de ganado vacuno	101
II.15: Agua de mar en el área de influencia de los relaves	102
II.16: Metales pesados tóxicos en organismos en el área de influencia de relaves	106
II.17: Población total consultante y pacientes atendidos por afecciones bronco-respiratorias y alérgicas	113
II.18: Resultados de análisis de suelos en Ilo y Moquegua	119
II.19: Agua de mar en el área de influencia de la fundición de cobre	121
II.20: Metales pesados tóxicos en organismos del área de la fundición de cobre	122
II.21: Recursos hídricos obtenidos por SPCC durante la vigencia del Código de Aguas	129
II.22: Derechos de agua obtenidos por SPCC durante la vigencia de la Ley de Aguas	131
II.23: Relación entre disponibilidad legal y promedio de uso de aguas SPCC	133
II.24: Conflictos vinculados a la provisión de agua: Caso SPCC	135
II.25: Conflictos vinculados a la preservación de los recursos hídricos y el caso SPCC	171
II.26: Situación actual del Plan de Adecuación Ambiental para la industria minero-metalúrgica	227
II.27: Costo social por déficit de agua en la provincia de Ilo	249
II.28: Cuenca de Moquegua: resumen de pérdidas en el sector agropecuario	252
II.29: Cuenca de Locumba, parte alta: resumen de pérdidas en el sector agropecuario	253
II.30: Cuenca de Locumba, parte media-baja: resumen de pérdidas en el sector agropecuario ...	254
II.31: Cuenca de Locumba, parte baja: resumen de pérdidas en el sector agropecuario	254
II.32: Costo anual de tratamiento de afecciones bronco-respiratorias	260
II.33: Provincia de Ilo: costos totales por tratamiento de enfermedades bronco-pulmonares asociadas a contaminación atmosférica con SO ₂	260
II.34: Pérdidas en producción de aceitunas por contaminación atmosférica con SO ₂	263

ANEXOS

1:	Balance de boro en la laguna de Aricota	iii
2:	Estudio geológico de la formación Capillune	ix
3:	Informe del Servicio de Pesquería sobre inspección realizada a la bahía de Ite en 1964	xv
4:	Trámite seguido por SPCC para obtener derechos sobre aguas del acuífero Capillune	xxii
5:	Normatividad minera referida a concesiones, autorizaciones de funcionamiento y control ambiental según el código de minería, DL 18880 y DL 109	xxix
6:	Disposiciones especiales relacionadas con el control de la contaminación de la fundición de cobre (1960-1993)	xxxiii
7:	Disposiciones legales específicas orientadas a resolver los impactos ambientales de la actividad minero-metalúrgica de SPCC	xxxv
8:	Resolución Suprema que dispone el cese de la emisión de relaves en la bahía de Ite	xxxvii
9:	Acuerdo de bases entre el Estado Peruano y la Southern Peru Copper Corporation para la solución de conflictos derivados en la ejecución del contrato para la explotación de Cuajone	xli
10:	Secuencia metodológica para el análisis cualitativo de los impactos en el ambiente	xliv
11:	Valorización de efectos negativos generados por extracción de aguas y emisión de contaminantes al ambiente	xlvi
12:	Descripción técnica, opciones para la disposición de relaves en Cerro Morrito CIP-1 y CIP-2	lxviii
13:	Lista de los diez casos seleccionados para el II Tribunal Internacional del Agua	lxxx
14:	II Tribunal Internacional del Agua, 17 - 21 de febrero de 1992	lxxxi
15:	Pronunciamiento del jurado en el caso SPCC	lxxxiii
16:	Respuesta de SPCC a oficio de la Municipalidad de Ilo sobre proyecto de tratamiento de aguas residuales del distrito de Pacocha	lxxxv

BIBLIOGRAFÍA

- ALARCÓN, Aliaga Carlos: *Privilegios y Capital Transnacional*. (El Caso Southern Peru Copper Corporation); Instituto José María Arguedas, 168 p. Lima.
- BORGONO AND GREIBER: «Drinking Water and Health». p. 323 - 324, (1977). National Academy of Sciences, Washington DC.
- BRINK, K.H.: «The Physical Environmental of the Peruvian up Welling System». (1983) Programa oceanográfico. 12:285-305.
- CÁCERES TORI, Beatriz Alejandrina: «Aspecto jurídico sobre la contaminación de aguas en el Perú»; tesis para optar el grado de bachiller en Derecho Universidad Particular San Martín de Porras, Facultad de Derecho. Lima.
- CAILLAUX ZAZZALI, Jorge y Otros: «El medio ambiente y su protección jurídica en el Perú»; tesis para optar el grado de bachiller en Derecho; Pontificia Universidad Católica del Perú, Programa Académico de Derecho, Lima-Perú.
- CAILLAUX ZAZZALI, Jorge y otros: El medio ambiente y su protección jurídica en el Perú. Lima - Perú.
- CAILLAUX ZAZZALI, Jorge y otros: «Reflexiones a propósito del derecho ambiental»; en *Revista de Derecho Themis*, 2ª época, N° 12, Lima-Perú.
- CAILLAUX ZAZZALI, Jorge: «Participación de los trabajadores en defensa de los ecosistemas», en *L'imaginaire*, revista de cultura de la Alianza Francesa. Año 1. N° 3. Lima, octubre.
- CAILLAUX ZAZZALI, Jorge: «Sobre el Código del Medio Ambiente»; en *IUSET Veritas*, revista editada por los estudiantes de la Facultad de Derecho de la Universidad Católica del Perú. Año 1 N° 2.
- CAMPODÓNICO, Humberto: «Situación y perspectiva de la refinería de cobre». (1991) Taller de economía, DESCO, Lima, Perú.

- CyA - HARZA: «Estudio definitivo de Plan Director para la solución hídrica de Tacna. D.G.P.E. Afianzamiento de Aricota. Identificación y planteamiento de alternativas que no producen deseconomía». Lima, octubre.
(1984)
- CyA - HARZA: *Plan Director de los Recursos Hídricos de Tacna y Moquegua*, Volúmenes I, II, III y IV; Instituto Nacional de Desarrollo INADE, República del Perú, Ministerio de la Presidencia. Lima.
(1990)
- COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (CEPAL): «La gestión de los recursos hídricos en América Latina y el Caribe».
(1989)
- COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (CEPAL): «Estudio económico sobre el impacto ambiental de la contaminación hídrica en la refinería de esmeraldas en los ríos Teañe y Esmeraldas» (Antecedentes Generales y Evaluación Económica y Social); enero 11.
(1990)
- CENTRO PANAMERICANO DE INGENIERÍA SANITARIA (CEPIS): «Manual de evaluación y manejo de sustancias tóxicas en aguas superficiales».
(1988)
- CENTRO PANAMERICANO DE INGENIERIA SANITARIA (CEPIS): «Manual de evaluación y manejo de sustancias tóxicas». Editor: Henry Salas.
(1989)
- CONFERENCIA MUNDIAL MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO (CMMAD): «Nuestro futuro común», PNUMA.
(1987)
- COLEGIO DE INGENIEROS: «Evaluación de los estudios de factibilidad presentados por SPCC para solucionar los problemas ambientales ocasionados por sus operaciones minero-metalúrgicas». Preparado por la Comisión de alto nivel técnico de «Ecología, Recursos Naturales y Medio Ambiente» del CIP. Lima, noviembre, 80 p., 5 anexos.
(1991)
- CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA: Informe nacional de control Nº 1 y anexos. Lima, Perú.
(1989)

- CORDE Tacna: *Estudio de los recursos hídricos e hidrobiológicos en el departamento de Tacna*. Ed. CORDE Tacna.
(1983)
- CORDE Tacna, Ministerio de Pesquería-Dirección Regional IV: «Estudio de la contaminación de los recursos hídricos e hidrobiológicos-Tacna». Reporte no publicado, diciembre.
(1984)
- CORDE Moquegua, Ministerio de Pesquería (Dirección Regional de Pesquería XII-Ilo): «Proyecto de saneamiento ambiental» Convenio Ilo-Perú, diciembre.
(1984)
- CPPS-PNUMA: Curso Regional CPPS/PNUMA/COI/FAO, sobre bioensayos de toxicidad para evaluar el efecto de la contaminación en organismos marinos del Pacífico sudeste.
(1987)
- DAMES & MOORE: «Efectos ambientales de los relaves mineros descargados en la zona costera cercana a Ilo-Perú»; resultados del estudio de campo.
(1986)
- DE SOTO, Hernando: *El otro sendero. La revolución informal*, en colaboración con Gherzi, Enrique; Ghibellini, Mario y el Instituto Libertad y Democracia. Editorial Printer Colombiana Ltda. Bogotá Colombia. Octava Edición (Perú), Enero.
(1989)
- DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL QUALITY: «Water quality criteria summary» (applicable to all basins); Oregon, Administrative Ruler Chapter 340, Division 41, september.
(1992)
- DÍAZ PALACIOS, Julio: *El Perú y su medio ambiente. S.P.C.C.: Una compleja agresión ambiental en el sur del país*. Ed. IDMA, Lima Perú.
(1988)
- DÍAZ PALACIOS, Julio: *Municipio, democracia y desarrollo*. Ed. Labor Ilo y otros. Lima-Perú, junio.
(1990)
- DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS (DGA): Ministerio de Agricultura, Expediente N° 1807 S-2090 «Solicita autorización para ejecutar estudios hidrológicos mediante perforación de pozos exploratorios de la cuenca de la laguna de Sucho» S.P.C.C.-Moquegua. Lima, 4 de octubre.
(1968)

- DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS (DGA): Ministerio de Agricultura, Expediente N° 1361, relativo a denuncia seguidos por S.P.C.C. de 2000 l/ seg. de aguas de laguna de Suche para fines mineros. Lima, 14 de octubre.
(1955)
- DOUROJEANNI, Axel: «Procedimientos de gestión para un desarrollo sustentable» (aplicables a municipios, microregiones y cuencas). Pub. por CEPAZ, 31 de agosto, reproducido por INRENA.
(1993)
- ECHEGARAY ROSALES, Medardo y colaboradores: «Diagnóstico del impacto causado por los relaves en la zona de Ite»; Ed. Lima.
(1989)
- ECHEGARAY ROSALES, Medardo y colaboradores: «Contaminación por cobre en el litoral sur del Perú». Informes y notas, *Boletín de Lima* N° 72, pp. 23-27, Lima, noviembre.
(1990)
- ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA): «Drinking Water Regulations and Health Advisories» Office of Water US EPA, Washington, D.C.» Draff april.
(1992)
- FIGALLO, Guillermo: «Derecho ambiental en la Constitución peruana»; en *Revista de Derecho* N° 42. Facultad de Derecho PUC, diciembre.
(1988)
- FISHERIERS AND OCEANS: Fish Products Inspection Manual. Inspection Services, Policies and Procedures. Ottawa, Canadá.
(1989)
- GRAF MALAGA, Silvana Claudia: «La responsabilidad civil ambiental y la tutela de los intereses colectivos, aspectos sustantivos y procesales»; tesis para optar el grado de bachiller en Derecho, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.
(1988)
- INSTITUTO NACIONAL DE DESARROLLO (INADE): «Evaluación de las disponibilidades hídricas en la zona reservada por Southern Peru»; INADE, Tacna.
(1986)
- INADE-TACNA; «Evaluación del impacto ambiental de los relaves de la SPCC y alternativas de solución». Ed. INADE-Tacna, IPAA.
(1989)
- INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN (INN): Norma chilena oficial 409/ 1.01.84. Agua potable. Parte 1: requisitos. Primera edición.
(1984)

- IPEMIN; «Comunidad minera SPCC. Estudio económico-financiero SPCC. 1989»; (1989) Lima, julio.
- JICA-MEM; Misión japonesa (JICA): Notta, Takamassa; Nakamura, Akira; Ministerio de Energía y Minas: Cacho A, Nelson; Tupac Yupanqui, A; Montalvo, Juan. «Reconocimiento de la zona de emplazamiento de la Southern Peru Copper Corporation para su estudio técnico ambiental». Lima Perú.
- KÖHLER, Reinhard: «Para la modernización de la extracción del cobre en el sur peruano». República Federal Alemana, traducción: Perú initiative, Hamburgo.
- LAYARD, Richard: «Análisis costo-beneficio» (selección); Ed. Lima. (1978)
- LEONOFF, Klohn y Southern Peru: «Informe del estudio de factibilidad. Disposición de relaves en tierra, selección de lugar y concepto». Lima, ed. SPCC, 85 p.
- LÓPEZ FOLLEGATTI, José Luis: «Southern, Tacna y Moquegua (Una historia de agua, energía y poder)». Inédito, Ilo Perú.
- LÓPEZ FOLLEGATTI, José Luis; BALVÍN Díaz, Doris; «La minería y el uso del recurso agua cuencas de Tacna y Moquegua» *Cuaderno Regional* N° 3, Ed. Asociación Civil Labor, Ilo - Perú.
- LÓPEZ PRIETO, Williams: «Moquegua: Agua y Desarrollo»; Ilo, Ed. CENECAP, 121 p.
- LÓPEZ P. T. A.: «Determinación de metales pesados (Cu, Fe, Pb y Cd) en aguas y sedimentos marinos por espectrofotometría de absorción atómica en la bahía de Ite». Tesis no publicada, Universidad Nacional del Callao, Ed. Lima.
- LOZANO, Manuel. HIGUERO PINTO: «La protección procesal de intereses difusos» (intereses de los consumidores ecológicos, urbanísticos, el acceso a la RTU; Madrid.

- LUND, Herbert: «Manual para el control de la contaminación industrial en EEUU»; (1974) Gráficas Malvar, Madrid.
- MACHER, César: «Programa de control de la contaminación ambiental en el estado de Sao Paulo, Brasil». Fórum sobre preservación ambiental y ecología urbana. Oficina Regional para América Latina (UNEP). Lima-Perú, 22 a 26 de noviembre.
- MINERA ESCONDIDA: «Coloso: un proyecto ambientalmente limpio». Folleto de (1994) divulgación de presentación, *Escondida, con Chile en el Siglo XXI*.
- MINISTERIOS DEL ESTADO: Decreto 253/79. Normas para prevenir la contaminación ambiental mediante el control de aguas; Montevideo, Uruguay, mayo.
- MINISTRY OF ENVIRONMENT: «Pollution Control Objectives for the Mining, (1979) Smelting and Related Industries of British Columbia».
- MORENO, Tomás; TOVAR, Jorge: *Contaminación natural de los recursos hídricos en los departamentos de Tacna y Moquegua*; Ed. Universidad Jorge Basadre de Tacna y SPCC. (1987)
- MUJICA BARREDA, Elías: «Las lomas de Malanche»; en *L' Imaginaire*, octubre, año N° 3, Lima. (1991)
- MYRICK FREEMAN III, A: Control de la contaminación del agua y del aire (1987) (evaluación de costo-beneficio).
- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES (NAS): «Drinking Water and Health»; (1977) p. 316 a 344; Washington DC.
- OFICINA NACIONAL DE PLANIFICACIÓN Y ESTADÍSTICA: Censo (1972) Agropecuario de Tacna y Moquegua.
- OFICINA NACIONAL DE RECURSOS NATURALES (ONERN): «Plan de (1983) ordenamiento ambiental para el desarrollo turístico, sectores: Playa Hermosa, Puerto Pizarro, Playa Jeli; Dpto. de Tumbes, diciembre.

- ONERN: «Inventario, evaluación y uso racional de los recursos naturales de la costa. Cuencas de los ríos Moquegua, Locumba, Sama y Caplina». Lima, octubre. Volúmenes I y II.
(1976)
- ONERN: Plan de ordenamiento ambiental para el desarrollo turístico-sectores Playa Hermosa, Puerto Pizarro, Playa Jelí.
(1983)
- ONERN: «Inventario nacional de uso actual del agua». Informe, anexos, mapas; marzo.
(1984)
- OJEDA MESTRE, Ramón: «Notas sobre la legislación mexicana referida a contaminación»; en *Ambiente y Recursos Naturales*; Sadarn Argentina.
(1984)
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS): «Riesgos para la salud ocasionados por nuevos contaminantes del medio (La prescripción en higiene del medio; métodos para la identificación de nuevos o posibles contaminantes en el medio y sus riesgos)»; serie de informes técnicos. Ed. Ginebra, 1976.
(1976)
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS): «Óxidos de azufre y partículas en suspensión». Criterios de Salud Ambiental 8, publicación científica N° 424; bajo el patrocinio del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y la Organización Mundial de la Salud, Washington, D.C., 1982.
(1982)
- PARLAMENTO DE LOS PAÍSES BAJOS: «Un mundo de diferencias. Un nuevo marco de trabajo para la cooperación al desarrollo en los años noventa»; edición y publicación de Inter Presse Service (IPS). Traducción de la versión en inglés por Tomas Sarari, San José, Costa Rica. 1992.
(1992)
- PINTO LAROSA, Alfonso: «Preocupación del aprismo breve antecedente y pausa»; en *La Tribuna*, miércoles 16 de agosto, p. 4, VII Época.
(1961-a)
- PINTO LAROSA, Alfonso: «Todo el valle amenazado de muerte»; en *La Tribuna*, lunes 14 de agosto, p.4, VII Época.
(1961-b)

- PINTO LAROSA, Alfonso: «La Southern se apodera de la laguna de Suche, la mejor solución del valle»; en *La Tribuna*, miércoles 9 de agosto; p.4, VII Época.
- QUISPE MARTÍNEZ, Andrés: Estudio de Asesoría Económica sobre la SPCC 1987. (1988) Lima, ed. IPEMIN-área minera, pp. 44.
- RESCAN ENVIRONMENTAL CONSULTANTS INC.: «Informe del estudio de factibilidad. disposición de relaves en el fondo marino»; Ed. SPCC, Lima.
- RESCAN CONSULTANTS INC.; IMARPE: «Disposición submarina de relaves», (1994) evaluación de impacto ambiental, resumen ejecutivo; Southern Peru Copper Corporation; marzo.
- ROSADO ZAVALA, Mirea: «Estudio preliminar de la densidad y crecimiento relativo de *Permytilus purpuratus* en el litoral», Tacna. (1986)
- ROTHMAN, Harry: *La barbarie ecológica*. Barcelona, Ed. Fontanara, pp. 363. (1980)
- SALAS, Henry y otros: (Coord. del Proyecto) *Manual de investigación y manejo sustancias tóxicas en aguas superficiales*; CEPIS. (1988)
- SCOTT, Derek A. y CARBONELL, Montserrat: «Inventario de humedales de la región neotropical»; Red hemisférica de reservas y áreas playeras; taller de trabajo para gestores ambientales. Paracas, Perú del 5 al 7 de octubre.
- SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRÁULICOS: «Legislación relativa al agua y su aplicación». (1976)
- SEVENT, Juan: *La contaminación*. Biblioteca Salvat de Grandes Temas, Ediciones Salvat. (1973)
- SOUTHERN PERU (SPCC): Memorias de los años 1977 a 1991, Ed. varios, Lima, (1978 a 1992) Perú.

- SOUTHERN PERU (SPCC): «Estudios para incrementar los recursos hídricos del valle de Moquegua. Investigaciones hidrogeológicas del acuífero regional Capillune». Trabajo presentado por SPCC en cumplimiento de la última parte de la Cláusula 6.3 del convenio bilateral celebrado con el Supremo Gobierno el 19 de diciembre de 1969, Lima.
- SOUTHERN PERU (SPCC): «Proyectos de trasvase de aguas superficiales y subterráneas para el afianzamiento energético, poblacional y agrícola en los departamentos de Moquegua y Tacna». Lima.
- SOUTHERN PERU (SPCC): «Respuestas a las preguntas planteadas por el presidente de la Comisión de Ecología y Protección de la Naturaleza del Senado de la República, mediante el oficio N° 121-CEPN-86-5, del 16 de octubre del 86». Lima, Perú.
- SOUTHERN PERU (SPCC): «Administración del puerto de SPCC». Estadísticas generales correspondientes al año 1983. Ilo-Perú.
- SOUTHERN PERU (SPCC)-GOBIERNO REGIONAL «JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI»: Acción de Amparo. Expediente Judicial N° 443-90, seguido por SPCC en contra del gobierno regional, marzo.
- SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION: «Declaración Jurada de Impacto Ambiental», operaciones minero-metalúrgicas de SPCC, Art. 13° RM N° 097-92-EM-VMM; Dirección de Servicios Técnicos Oficina Ingeniería y Propiedades. Lima, julio.
- SOUTHERN PERU (SPCC): *El Fundidor* N° 2079, Dpto. de Relaciones Públicas de SPCC; Ilo, sábado 4 de junio.
- SOUTHERN PERU (SPCC): *El Fundidor* N° 2095, Dpto. de Relaciones públicas de SPCC; Ilo, jueves 14 de julio.
- SOUTHERN PERU (SPCC): *El Fundidor* N° 2101; Dpto. de Relaciones Públicas de SPCC, Ilo, 28 de julio.
- SPCC-IMARPE; «Convenio de fiscalización, verificación y certificación», Lima, febrero.

TARAK, Pedro: *La democracia participativa y las audiencias públicas: una propuesta para la gestión ambiental*. Buenos Aires, Argentina .
(1987)

TARAZONA, J.: «Mecanismos y procesos que controlan la colonización y recuperación post-catastrófica de recursos bentónicos de importancia económica en dos áreas de diferente productividad del sistema de afloramiento peruano». Proyecto AID N° 936-5542, obligación N° 5361335; Lima, Perú.
(1989)

TORRES, Juan: *La cuenca como ecosistema*. Cuadernos técnicos de la CCTA. Ed.
(1992) Lima.

TOVAR P., Jorge: «Extracción planificada de aguas subterráneas para el complejo minero de Cuajone». Exposición para el Segundo Forum Nacional Geológico-Minero-Metalúrgico; Arequipa, Perú.
(1984)

WALDICHUCK, Michael: «Significado de los cambios del medio ambiente a causa de los desechos mineros depositados a la entrada de Rupert Intel»; Canadá, British Columbia Ministerio del Ambiente; 15 de noviembre.
(1980)

WEBB, Richard y FERNÁNDEZ B., Graciela: *Almanaque estadístico «Perú en números 1990»*. Cuánto S.A., editorial Navarrete S.A.; Lima, Perú.
(1990)

WOODWARD CLYDE CONSULTANTS: «Estudio para disposición de relaves en tierra área Quebrada Honda»; Denver Colorado, Canadá; elaborado para Southern Perú Copper Corporation en aplicación de la RM 097-92-EM/VMM; marzo.
(1994)

Impreso:
PREAL
Emilio Fernández 575
Santa Beatriz - Lima
Telf. 4235901

¿Debe la actividad minera seguir usando los servicios ambientales que le brindan los ecosistemas, sin pagar los costos de la prevención y control de la contaminación y del uso de recursos como el agua?

¿Cómo aprovechar los recursos mineros sin impactar gravemente el ambiente y sin perder posiciones en el mercado internacional?

¿Cómo lograr que los beneficios se reinviertan en las poblaciones circundantes?

Estas son algunas preguntas que aguardan en el largo camino que debe llevar a todos los involucrados a asumir sus responsabilidades ambientales, para permitir a los peruanos vivir en sana relación con la naturaleza.

A partir de un estudio de caso -el de la empresa de explotación minera Southern Peru Copper Corporation- los autores ponen en evidencia el impacto causado en los ecosistemas por el uso del agua y la emisión de desechos al ambiente; y por tanto, cuán imprescindible es lograr un crecimiento económico con equidad social, económica y ambiental. En ese empeño, ellos plantean acciones concretas necesarias para dar un paso hacia un nuevo encuentro entre la actividad minera, el Estado y las comunidades locales.